

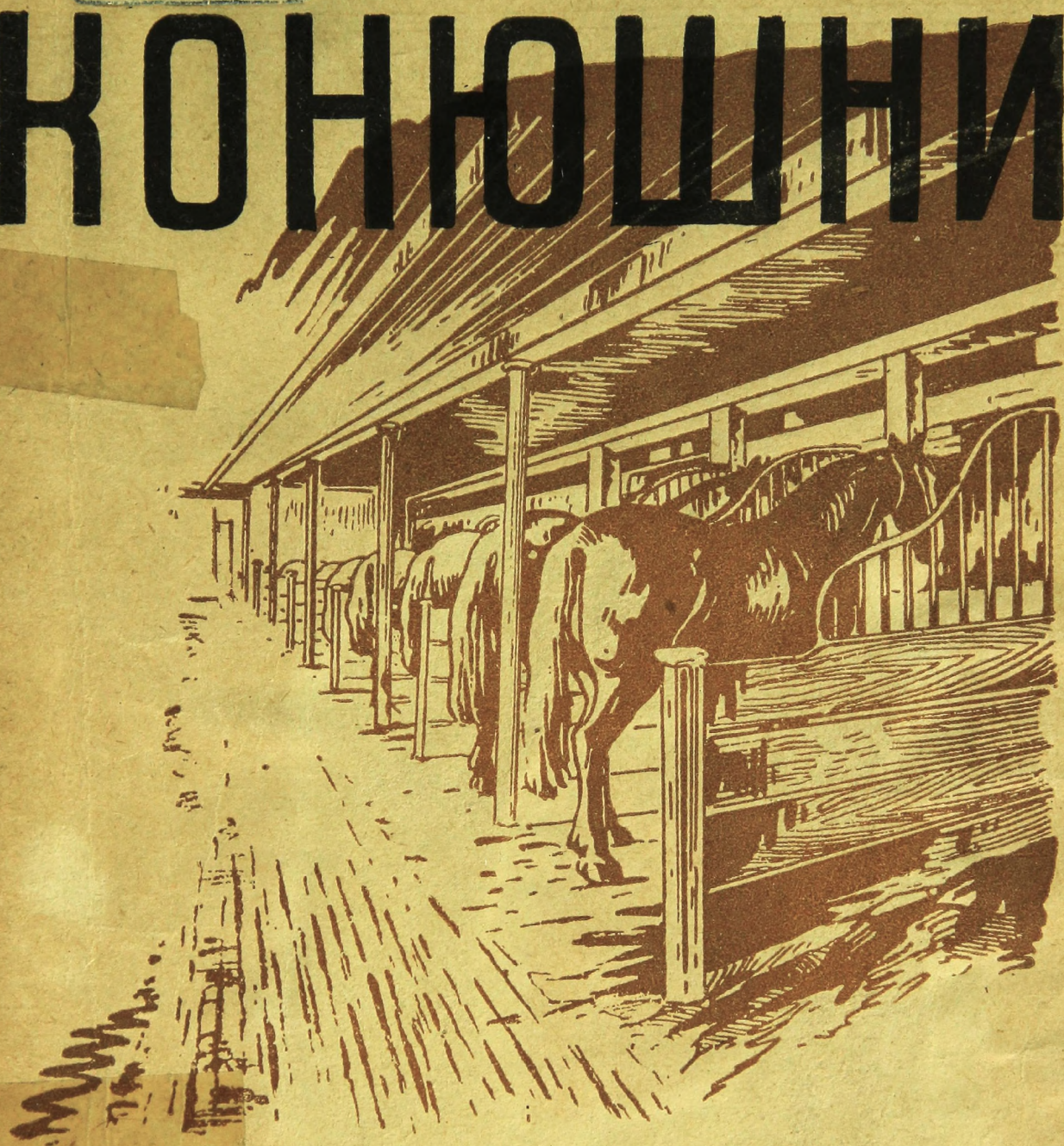
ДХ

П. П. АРХИПОВ, Л. А. ЦЫБУЛЬСКИЙ, В. В. ДОРОФЕЕВ,  
М. М. КАЛАШНИКОВ

636.1

А-877

# КОНЮШНИ



ОГИЗ ■ СЕЛЬХОЗГИЗ ■ 1934 ■ МОСКВА

50193



88

MAX

Red:

88

50193



ВСЕСОЮЗНОЕ НАУЧНОЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

СОСТАВИЛИ:

П. П. АРХИПОВ, Л. А. ЦЫБУЛЬСКИЙ,  
В. В. ДОРОФЕЕВ, М. М. КАЛАШНИКОВ

# К О Н Ю Ш Н И

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

инж. Н. В. КРЫЛОВ (отв. редактор),  
М. А. БУНИН, проф. А. Г. БЫЛИНКИН

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
КОЛХОЗНОЙ И СОВХОЗНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
Москва 1934

Чит. зал  
Центр. обл. биб-ки



636.1

Редактор Н. Крылов  
Техн. редактор Т. Соколова  
Корректор Н. Коршунов

---

Инд. 17Г. СХГ. 4559 Тираж 10 000

Сдано в производство 19/VIII

Подписано к печати 28/X

Объем 11 п. л. 49 000 зн. в п. л.

Ф-т. бум. 62 X 94/<sub>16</sub>

Уполн. Главлита Б-40501

Зак. 1200

---

18-я тип. треста «Полиграфкнига», Москва,  
Варгунихина гора, 8



## К ЧИТАТЕЛЮ

В предлагаемой книге разбираются вопросы, связанные с проектированием и строительством конюшен для рабочих лошадей.

Задача, поставленная в данной книге — дать строителю материал для выбора, проектирования и возведения построек, обеспечивающих наилучшие условия конюшенного режима.

Вопросы строительной гигиены, к сожалению, весьма недостаточно разрешены и очень слабо освещены в нашей литературе.

В иностранной литературе только в последние годы появляются отдельные труды о научных изысканиях в этой области.

Экспериментальные работы и научные исследования по вопросам строительной гигиены в СССР проводилось недостаточно, а отдельные работы не систематизировались и не издавались.

Наряду с литературными данными в книге учтена практика строительства рабочих конюшен в условиях СССР.

Книга рассчитана на высшие кадры.

О всех недочетах книги редакция просит читателей сообщать по адресу: Москва, Никольская, 10, Сельхозгиз.







# І. ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОБОРУДОВАНИЯ КОНЮШЕН ДЛЯ РАБОЧИХ ЛОШАДЕЙ

## КОНФИГУРАЦИИ И ВНУТРЕННИЕ ПЛАНИРОВКИ КОНЮШЕН

Наиболее распространенные конфигурации конюшен, рекомендуемые нашими авторами и авторами заграничными, а также встречающиеся в практике коневодческого хозяйства, являются следующие:

Прямолинейные и прямоугольные, П-образные, Т-образные и Г-образные (рис. 1).

При постройке конюшен для рабочих лошадей как в СССР, так и за границей преобладают конюшни прямоугольные, прямоли-

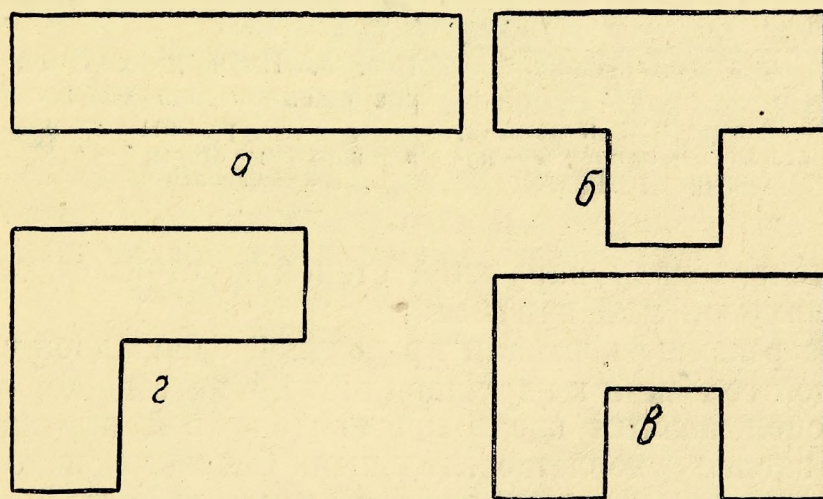


Рис. 1. Конфигурации конюшен:  
а — прямолинейная-прямоугольная; б — Т-образная, в — П-образная; г — Г-образная.

нейной конфигурации. По сравнению с другими конфигурациями прямолинейные и прямоугольные конфигурации являются наиболее рациональными по целому комплексу признаков. Основные преимущества конюшен указанных конфигураций: а) простота выполнения строительства, б) большее удобство при обслуживании и наблюдении за размещенными в конюшне животными, в) большее удобство в части эксплуатации конюшни. Конюшни П-образной, Т-образной, Г-образной конфигураций значительно сложнее в части выполнения строительных работ, наблюдения за животными благодаря углам и поворотам, и обслуживание их менее удобно. Внутренние углы конюшни влияют на неравномерность освещения всей конюшни, а также на скопление в конюшне пыли,



навоза и т. п., что ухудшает общее состояние внутреннего режима. У наружных углов конюшни, образующихся благодаря изломанной конфигурации, собираются значительные количества навоза, грязи, соломы, а в зимнее время снега и благодаря плохому проветриванию, неравномерной освещенности около конюшни образуются антисанитарные условия, сырость и грязь.

По характеру расположения стойл и денников в плане конюшни, или внутренней планировке, конюшни имеют целый ряд вариантов, а именно: стойла и денники располагаются продольными или поперечными рядами. По числу рядов стойл и денников конюшни бывают однорядные, двухрядные, трехрядные и четырехрядные. При продольном расположении стойл также имеется ряд вариантов: стойла непосредственно примыкают к на-

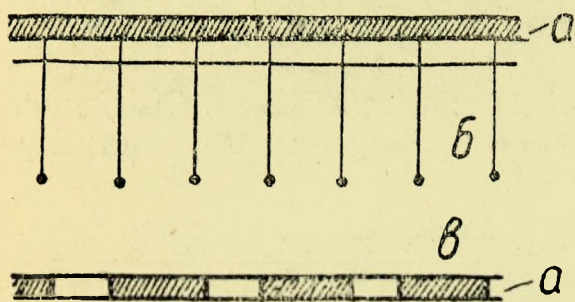


Рис. 2. План однорядной конюшни: а — наружные стены, б — стойло; в — коридор.

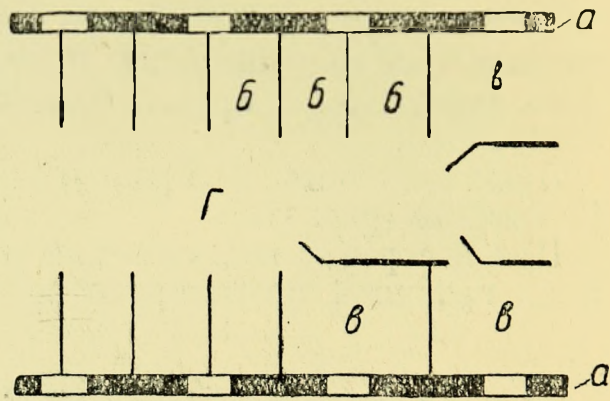


Рис. 3. План двухрядной конюшни с размещением лошадей головами к наружным стенам: а — наружные стены; б — стойла; в — денники; г — навозно-кормовой коридор; з — выходы из денников.

ружной стене, между наружной стеной и стойлом оставляется проход, кормовой или навозный.

Плановое решение конюшни продольной однорядной с постановкой лошадей головами к наружной стене, с навозно-кормовым проходом, расположенным вдоль противоположной наружной стены, является вполне удовлетворительным. Основные положительные моменты конюшни такого типа — это простота выполнения, удобство в части наблюдения за животными, а также удобства эксплуатации конюшни. Недостаток этой планировки состоит в том, что такая конюшня будет рациональной только для небольшого количества лошадей. Engel Noack (Германия) в своих трудах указывает на то, что однорядные конюшни хороши и строить целесообразно их только при условии небольшой вместимости (рис. 2).

В условиях социалистического сельского хозяйства однорядные конюшни, рентабельные только при условии малой вместимости, очевидно не могут иметь широкого распространения, и постройка их может явиться лишь исключением.

Наиболее благоприятное плановое решение дает конюшня двухрядная с средним навозно-кормовым проходом и размещением лошадей в стойлах головами к наружным стенам (рис. 3).

Этот план конюшни является наиболее рациональным по следующим причинам: двухрядная конюшня охватывает все поло-



жизельные моменты конюшни однорядной, т. е. простота выполнения строительных работ, удобство в части наблюдения за животными и их обслуживания, а также удобства эксплуатации здания. Двухрядная конюшня имеет преимущество перед однорядной в том, что она значительно экономичнее последней, так как при том же протяжении продольных стен с некоторым увеличением длины стен торцовых в двухрядной конюшне может быть размещено вдвое больше лошадей при тех же нормативных условиях, следовательно двухрядная конюшня требует меньше денежных затрат на ее выполнение.

В СССР значительное большинство рабочих конюшен именно этой планировки. Engel Noack (Германия) рекомендует двухрядные конюшни, рассчитанные на большое число лошадей.

### **Конюшня четырехрядная, с двумя навозно-кормовыми проходами**

Положительной стороной такого планового решения конюшни является ее еще большая экономичность, и с этой стороны четырехрядная конюшня должна заслуживать известного внимания, однако наряду с этим положительным качеством это плановое решение имеет и целый ряд отрицательных моментов, которые доминируют над положительной стороной. Основные недостатки четырехрядной конюшни следующие: а) более сложное выполнение постройки благодаря значительной ширине здания; б) недостаточность освещенности средних рядов конюшни при устройстве окон в наружных продольных стенах; при устройстве же дополнительного верхнего света еще более усложнится выполнение строительной работы, и конюшня будет недостаточно теплой для первой и второй климатических зон; в) размещение лошадей в четыре ряда создает менее благоприятные условия для наблюдения за лошадьми и их обслуживания; г) четырехрядная конюшня целесообразна с точки зрения экономики при размещении в ней 80—120 лошадей, в последнее же время существует мнение, что из соображений ветеринарного и противопожарного порядка максимальная вместимость конюшен не должна быть больше чем на 40 лошадей; д) в четырехрядной конюшне значительно затруднена организация изоляции лошадей в случае надобности (рис. 4).

Исходя из изложенного, надо считать, что строительство четырехрядных конюшен для рабочих лошадей в СССР не должно иметь значительного распространения.

По способу размещения лошадей двухрядная конюшня имеет еще вариант, когда лошади размещаются головами к середине конюшни с кормовым проходом по середине здания и двумя навозными проходами, идущими вдоль наружных стен. Конюшня такой планировки удобна как в части обслуживания лошадей и наблюдения за ними, так и в эксплуатационной части. При такой планировке конюшни возможно размещение окон в наружных стенах на любой высоте, чего нельзя делать в конюшне при размещении лошадей головами к наружным стенам. Этим достигается более благоприятная освещенность навозных проходов, т. е. мест наибольшего загрязнения



конюшни. Основным недостатком конюшни такого планового решения является ее большая стоимость на одну голову по сравнению с конюшней двухрядной же, но с размещением лошадей головами к наружным стенам. Уширение здания конюшни при минимальной ширине прохода определяется в 2,5 м. Общее уширение здания кроме удорожания стоимости сооружения конюшни дает значительно большую внутреннюю кубатуру и определяет холодность конюшни в условиях сурового климата 1 и 2 климатических зон (рис. 5).

Планировка двухрядной конюшни может быть с размещением лошадей головами к наружным продольным стенам, с двумя кормо-

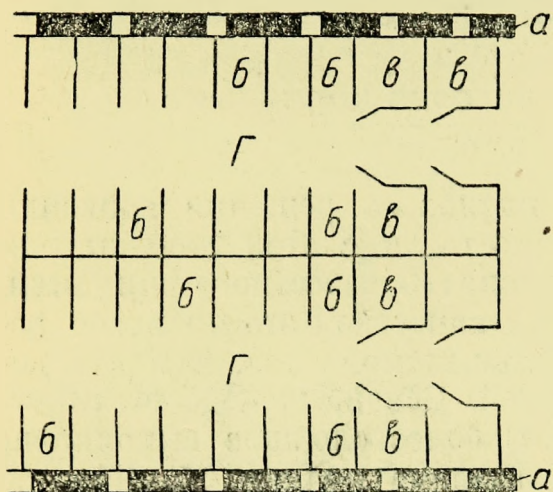


Рис. 4. План четырехрядной конюшни:

а — наружные стены; б — стойла; в — денники; г — навозно-кормовой коридор.

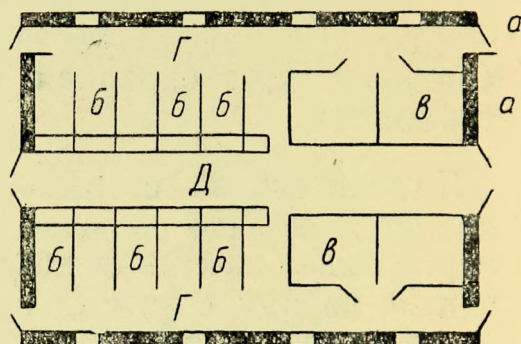


Рис. 5. План двухрядной конюшни с двумя навозными и одним кормовым коридорами, с размещением лошадей головами к середине конюшни:

а — наружные стены; б — стойла, в — денники; Г — навозные коридоры; Д — кормовой коридор.

выми проходами, идущими вдоль наружных стен, и одним навозным проходом по середине конюшни. Конюшни такой планировки имеют некоторое распространение в США, но устраиваются преимущественно в тех случаях, когда в одном здании содержится и крупный рогатый скот и лошади: в одной стороне здание оборуется для размещения коров, а в другой для лошадей. Для размещения крупного рогатого скота требуется здание более широкого габарита, чем для конюшни, и излишек ширины коровника позволяет в отделении для лошадей устройство кормовых проходов (рис. 6).

Планировка рабочей конюшни с двумя кормовыми и одним навозным проходом, так же как и планировка с двумя навозными и одним кормовым проходом, является менее экономичной, чем простая двухрядная конюшня с размещением лошадей головами к наружным стенам и одним навозно-кормовым проходом по середине конюшни.

Планировка конюшни с двумя кормовыми и одним навозным проходами естественно также увеличивает общую ширину здания.

В последнее время конюшни с кормовыми проходами приобретают сторонников и в СССР. Строителями некоторых районов рекомендуется эта планировка конюшен для колхозной системы, как



обеспечивающая большие удобства в части обслуживания лошадей и предохраняющая обслуживающий персонал от возможных ушибов со стороны лошадей. Эти обстоятельства выдвигаются основными доводами за постройку конюшен с кормовыми проходами. Мы не считаем возможным согласиться с этим мнением по следующим причинам. При кормовых проходах кормление лошадей будет осуществляться через кормовые проходы, и обслуживающий персонал, естественно, не будет заходить в стойло лошадей.

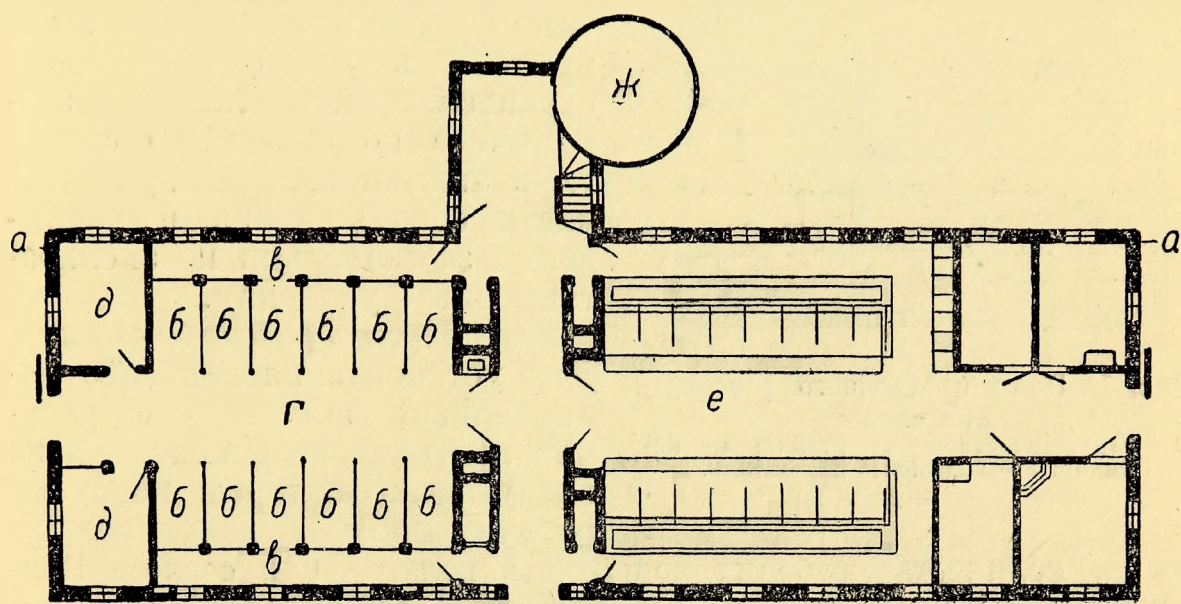


Рис. 6. План двухрядной конюшни с двумя кормовыми коридорами, одним навозным коридором, с размещением лошадей головами к наружным стенам: а — наружные стены; б — стойла; в — кормовой коридор; г — навозные коридоры; д — денники; е — коровник, правая половина здания; ж — силосная башня.

пади со стороны зада лошади. В период этой производственной работы, раздачи корма, действительно исключаются случаи ушибов лошадьми обслуживающего персонала. Но все остальные производственные процессы, происходящие в конюшне, как чистка лошади, уборка навоза, вывод и ввод лошади в стойло, взятие лошади на работу, будут производиться путем входа обслуживающего персонала в стойло со стороны зада лошади. Естественно, что лошади, привыкшие получать корм со стороны кормового прохода спереди, а хомут со стороны зада, могут скорее ударить конюха подходящего к лошади сзади для того, чтобы взять лошадь на работу. Устройство же рациональных стойл достаточной ширины и длины в конюшне двухрядной без кормовых проходов вполне гарантирует обслуживающий персонал от несчастных случаев.

*Поперечное расположение стойл.* Некоторыми авторами рекомендуется поперечное расположение стойл и денников в 2—3 или более рядов (рис. 7).

Такая внутренняя планировка конюшни менее удобна в части обслуживания лошадей и наблюдения за ними. Стоимость конюшни такой планировки значительно дороже конюшен с двухрядной продольной планировкой. Конюшня с поперечным размещением стойл является целесообразной только для конюшен большой



вместимости в 60—80—120 голов. Выполнение строительных работ такого типа конюшни значительно труднее благодаря большей ширине конюшни, чем строительство конюшни двухрядной. Благодаря целому ряду недостатков плановое решение с поперечным размещением стойл не должно иметь распространения в условиях СССР.

Мы останавливаемся на конюшне для рабочих лошадей прямоугольной-прямолинейной конфигурации, двухрядной, с размещением лошадей головами к наружным стенам, так как этот

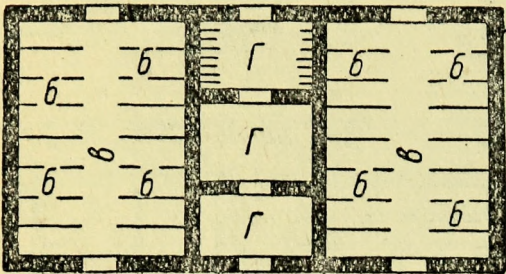


Рис. 7. План поперечного размещения стойл:  
 а — наружные стены; б — стойла; г — коридор; з — подсобные помещения.

тип конюшни является самым простым в части выполнения строительства, значительно экономичнее по сравнению с другими типами конюшен, удобен в части обслуживания и наблюдения за лошадьми по эксплуатационным условиям.

Для установления наиболее рациональной вместимости рабочих конюшен надо исходить из следующих факторов: нагрузки рабочих лошадей на одного конюха, количества рабочих лошадей в колхозе или совхозе. Вместимость конюшни необходимо увязать с ветеринарно-профилактическими и противопожарными моментами. О нагрузке рабочих лошадей на одного конюха существует правительственное постановление, согласно которому нагрузка рабочих лошадей на 1 конюха определяется не более 10 голов. [«Известия ВЦИК» от 11 февраля 1933 г. Постановление СНК СССР и ЦК ВКП(б), п. 5]. Принимая нагрузку на 1 конюха 10 рабочих лошадей становится совершенно очевидным, что рабочая конюшня независимо от вместимости должна иметь количество конемест, кратное 10, т. е. обеспечивающее полную рабочую нагрузку обслуживающего персонала, и чтобы в каждой конюшне обслуживающий персонал был постоянный. О среднем количестве рабочих лошадей, приходящихся на 1 колхоз по краям, областям СССР, мы располагаем данными ЦУНХУ. Среднее число лошадей, приходящееся на 1 колхоз:

По Московской области . . .	22,3	лошади	на 1	колхоз
» Курской и Воронежской областям . . . . .	49	лошадей	» 1	»
» Западной Сибири . . . .	71,2	лошади	» 1	»
» Северному Кавказу . . .	109,6	»	» 1	»

По данным же ЦУНХУ среднее количество рабочих лошадей, приходящихся на 1 колхоз по СССР составляет 41,7. Из приведенных данных следует, что число лошадей, приходящихся на 1 колхоз, имеет непосредственную связь с размером земельной территории колхоза и с характером землепользования. Так в колхозах Московской, Курской и Воронежской областей со сравнительно не крупными земельными фондами количество рабочих



лошадей, приходящихся в среднем на 1 колхоз (22,3—49), значительно меньше, чем в колхозах Западной Сибири и Северного Кавказа (71,2—109,6), располагающих более крупными земельными фондами. О потребном числе рабочих лошадей в совхозной системе мы приводим данные (из инструкции по севооборотам молочно-масляных совхозов и мясосовхозов) на конец второй пятилетки по областям, краям и республикам.

На 100 комплексных коров количество рабочих лошадей предусматривается: в Курской и Воронежской областях — 15 лошадей, в Татарской — 15 лошадей, в Зауралье и Западной области — 15 лошадей. В соответствии с разукрупнением совхозов размер одной фермы молочно-масляного совхоза определяется в 250—380 коров; при таком числе коров количество рабочих лошадей должно быть на одной ферме:

	Ферма 250 коров	Ферма 380 коров
Курская и Воронежская области . . . . .	37,5 лошадей	57 лошадей
Татарская . . . . .	37,5 »	57 »
Зауралье . . . . .	37,5 »	57 »
Западная область . . . . .	37,5 »	57 »

При округлении потребность в рабочих лошадях на 1 ферму составляет 40—60 голов. В совхозах мясного направления (согласно инструкции о севооборотах) потребность в рабочих лошадях для 1 фермы по отдельным краям, республикам и областям определяется следующая:

	На ферму в 300 голов	На ферму в 500 голов
Казахстан . . . . .	25 лошадей	41,7 лошади
Киргизия . . . . .	35 »	58,3 »
Урал, Западная Сибирь . . .	45 »	75 лошадей
Средняя Волга, Башкирия . .	40 »	66,7 лошади
Саратовский и Сталинград- ский края . . . . .	15 »	25 лошадей
Северный Кавказ . . . . .	15 »	25 »
Украина . . . . .	40 »	66,7 лошади
Восточная Сибирь . . . . .	45 »	75 лошадей
Средняя Азия . . . . .	25 »	41 лошадь

Из приведенных данных количества рабочих лошадей, приходящихся на 1 колхоз и совхоз, становится очевидным, что минимальная вместимость рабочих конюшен для колхозной и совхозной систем будет в 20 конемест. Для колхозов, имеющих большее число рабочих лошадей, как например колхозы Западной Сибири, Северокавказского края и т. д., рабочие конюшни вместимостью в 20 конемест будут недостаточными. Ориентируясь на среднее число лошадей, приходящихся на 1 колхоз по СССР, а также на количество лошадей в совхозной системе, считаем возможным остановиться на максимальной вместимости рабочих конюшен в 40 конемест. Несмотря на то, что в колхозах Северного Кавказа, Западной Сибири среднее количество лошадей, приходящихся на 1 колхоз, составляет величину большую, чем



40, мы все-таки считаем, что вместимость конюшни в 40 голов будет вполне достаточна, так как в колхозе, имеющем большее количество рабочих лошадей и следовательно большую земельную территорию, будет более целесообразно устройство не одной, а нескольких конюшен и, возможно, не на одном участке. Рекомендовать постройки конюшен на 80—120 и более лошадей мы не считаем возможным по следующим причинам: при размещении всех лошадей большого колхоза в одной конюшне в случае возникновения пожара может быть потеряна вся тяговая сила колхоза. В случае возникновения инфекции и введения карантина размещенные лошади в одной конюшне также окажутся временно неработоспособными, что вызовет большие потери для колхоза и совхоза. На совещании при Главконупре НКЗ СССР от 6 июня 1933 г. по вопросам вместимости рабочих конюшен было установлено, что, исходя из ветеринарно-профилактических и противопожарных соображений, вместимость рабочих конюшен не должна быть более, чем на 40 конемест. Кроме рабочих конюшен вместимостью в 20—40 конемест становится совершенно очевидным необходимость конюшни вместимостью в 30 конемест для разрешения возможности размещения лошадей колхозов и совхозов, имеющих 30, 50 и 70 голов. В практике строительства рабочих конюшен безусловно могут быть некоторые отклонения от установленной и принятой нами вместимости, однако не следует делать конюшни более, чем на 40 голов. Если же хозяйственные условия требуют постройки на большее число голов, то необходимо устройство секций по 20—30 голов в секции с отделением одной секции от другой капитальной стеной.

Так как на правильную и рациональную планировку конюшенной постройки, ее оборудования и установления тех или иных нормативов в основном влияет характер размещения и содержания рабочих лошадей в конюшне, назначение конюшни, а также производственные процессы, происходящие в конюшне, то считаем необходимым вкратце остановиться на этих моментах.

Основное назначение конюшни для рабочих лошадей — это предоставить лошади условия нормального отдыха, кормления и защиты в периоды неблагоприятных климатических условий. Конюшенное содержание лошадей имеет целый ряд отрицательных моментов по сравнению с содержанием их вне конюшни. В конюшне лошади лишаются благоприятного влияния атмосферного воздуха, богатого кислородом, естественного света и движений. В конюшенном воздухе значительно больше пыли, чем вне. Содержание углекислоты в конюшенном воздухе в 10 раз больше, чем в наружном воздухе. В воздухе большинства конюшен содержится значительный процент аммиака. Как правило в конюшнях наблюдается повышенная относительная влажность воздуха. Учитывая вышеизложенное при проектировке и строительстве конюшен, путем устройства соответствующих оборудования, надо по возможности устранить отрицательное влияние конюшенного содержания на животных или по крайней мере довести это влияние до возможного минимума. В дальнейшем подробно остановимся на причинах, влияющих на порчу конюшенного воздуха, и укажем



мероприятия, направленные к достижению наиболее благоприятных условий конюшенного содержания.

В рабочих конюшнях лошади размещаются преимущественно в стойлах и находятся на привязи. Размещение рабочих лошадей в стойлах предусматривает, с одной стороны, экономию в строительном материале, а с другой — большее удобство в части обслуживания лошадей и работ, происходящих в конюшне. При размещении лошадей в стойлах совершенно необходимо устройство между стойлами перегородок, так как без них создаются условия для увечья и ушибов лошадьми друг друга. Совершенно естественно, что для того чтобы лошадь лучше отдохнула и съела предназначенный ей корм, она должна быть изолирована от других соседних лошадей. В США, в западно-европейских странах, а за последние годы и в некоторых районах СССР имеют распространение двойные стойла, рассчитанные на размещение в них одновременно двух лошадей без каких-либо перегородок между ними. Двойные стойла имеют преимущество перед одинарными в том отношении, что дают некоторую экономию площади, а следовательно и общей строительной кубатуры. Распространение и устройство двойных стойл оказывается совершенно безопасным в районах распространения пароконной упряжки при условии, когда в двойное стойло ставится пара лошадей, свывкнувшихся в повседневной работе. Конечно размещать в двойные стойла лошадей, не сработавшихся вместе, нельзя, так как в этом случае возможны ушибы и увечья. О размерах стойл одинарных и двойных подробнее остановимся в разделе норм площадей.

Однако одними стойловыми помещениями в рабочей конюшне ограничиться нельзя. Рабочие конюшни в основном строятся в колхозной и совхозной системах, т. е. в системах, в которых в настоящее время сосредоточена основная масса лошадей. Среди рабочих лошадей значительный процент составляют кобылы, которые должны быть использованы в качестве маток в воспроизводстве конского поголовья.

Для обеспечения количественного роста конского поголовья на базе маточного состава находящихся в работе лошадей необходимо в рабочих конюшнях предусмотреть помещения, которые бы обеспечили возможность выжеребки рабочих кобыл и содержания маток с подсосными жеребятами. Мероприятия по воспроизводству лошади безусловно связаны с рациональным размещением жеребых и подсосных кобыл в период конюшенного содержания; поэтому созданию условий, наиболее благоприятных для размещения в конюшнях маток, должно быть уделено особенное внимание. Размещение жеребых и подсосных маток в стойлах недопустимо, так как при содержании в стойле лошадь подвергается крутому поворачиванию, что может вызвать у жеребой кобылы аборт; кроме того в стойловом помещении лошадь находится на привязи, ограничивающей свободное движение, что также является отрицательным для жеребой кобылы. Стойло со стороны коридора открыто, и поэтому содержание в стойле кобылы с сосуном (жеребенком) также недопустимо, так как жеребенок всегда может выйти из стойла, подойти к соседней лошади и быть ею ушиблен



и искалечен. Площадь стойла недостаточна для размещения на ней кобылы с сосуном. Наиболее благоприятным помещением для содержания жеребых и подсосных кобыл служит денниковое помещение, ограниченное со всех сторон перегородкой и изолирующее кобылу и жеребенка от всяких случайностей. Таким образом в рабочих конюшнях наряду со стойловыми помещениями надо предусмотреть некоторое количество денниковых помещений для размещения в них жеребых и подсосных кобыл. Количество денников в рабочей конюшне должно исчисляться из фактического числа кобыл рабочего возраста с учетом количества жеребых кобыл. По данным научно-исследовательского института по коневодству согласно материалам последней конской переписи процентное число кобыл к лошадям рабочего возраста по СССР определяется в 46,1 %.

По данным, полученным в Наркомсовхозов, процентное число кобыл к общему числу рабочих лошадей по отдельным системам совхозов оказалось следующее:

По верновсовхозам:	Северного Кавказа . . . . .	36,1
	Средней Волги . . . . .	41,4
	Западной Сибири . . . . .	23,3
	Украины . . . . .	45,9
По маслосовхозам:	Курской и Воронежской областей . . . . .	51,5
	Западной Сибири . . . . .	64,3
По свиновсовхозам:	Средней Волги . . . . .	41,5
	Курской и Воронежской областей . . . . .	60,0
	Белоруссии . . . . .	37,0
По мясосовхозам:	Кавказстана . . . . .	35,5
	Западной Сибири . . . . .	38,6
По овцевсовхозам:	Кавказстана . . . . .	42,7

Средний процент кобыл из числа рабочих лошадей по системе Наркомсовхозов исчисляется в 44,4. При установлении числа денников в рабочей конюшне надо учесть то обстоятельство, что, во-первых, не все кобылы идут в расплод, а во-вторых, не все кобылы, поступившие в случку, окажутся жеребыми. По причинам старости, недоразвитости и тем или иным дефектам в половой сфере примерно 20% кобыл не попадут в план случной кампании. За вычетом этого процента остается 37% кобыл, годных к расплоду (37% от общего числа рабочих лошадей). Главконупром НКЗ СССР норматив выжеребки на конец второй пятилетки для кобыл общей колхозной системы принимается в 65% от числа покрытых кобыл, что составляет выжеребление 25% рабочих кобыл от общего числа рабочих лошадей. Исходя из изложенного выше, в рабочих конюшнях необходимо предусмотреть из общего числа конемест 25% денниковых помещений для обеспечения нормального содержания в конюшнях жеребых и подсосных кобыл.

Производственные процессы в рабочей конюшне в основном складываются из следующего: кормление и водопой взрослых лошадей и молодняка (жеребят под матками), подготовка кормов, чистка лошадей, сборка лошадей на работу и разборка лошадей по прибытии их с работы, очистка конюшни от навоза, загрузка



конюшни кормами и водой. В период конюшного содержания как правило кормление, водопой лошадей производится 3 раза в сутки: утром до работы, днем в период обеденного перерыва и вечером после работы. Водопой лошадей должен производиться ведрами, причем конюх должен ведро воды принести лошади в стойло или в денник. В конюшнях, имеющих водопроводную систему, время, затрачиваемое на поение лошадей, значительно сокращается. Водоразборные краны, один или несколько, должны быть поставлены в зависимости от размера конюшни. В конюшнях, не имеющих водопроводной сети, необходимо предусмотреть место для постановки бака определенной емкости для хранения питьевой воды. Расположение водоразборных кранов, а во втором случае бака для воды должно быть в таком месте конюшни, которое позволило бы быстрое обслуживание всех лошадей конюшни без лишних холостых проходов обслуживающего персонала. Загрузка водой водохранилища не должна производиться путем ввоза подвод в конюшню, так как это, с одной стороны, влияет на занос в конюшню разного рода инфекций, с другой — портит полы в конюшне, создает грязь, в зимнее время лишнее открывание наружных дверей ведет к охлаждению конюшни. Кроме того осями колес могут быть ушиблены находящиеся в конюшне лошади.

Загрузку водой водохранилищ надо производить извне путем слива воды через специальное отверстие в наружной стене непосредственно в водохранилище.

В конюшне необходимо предусмотреть место для хранения некоторого запаса концентрированных и объемистых кормов, хотя бы обеспечивающих суточное кормление. Размещение кормохранилищ в плане конюшни должно быть в непосредственной близости от входных ворот; при таком размещении облегчается загрузка кормохранилищ фуражом путем подвоза фуража на телегах к входной двери и переноса на руках в кормохранилище всего на расстояние в 2—3 м. Размещение кормохранилищ у торцевой стены, у входа имеет еще и то значение, что создает изоляционную зону между холодной наружной стеной и стойлом лошади. При водопое и даже корма лошадям конюха должны входить к лошадям в стойла со стороны зада лошади, поэтому в целях предупреждения ушибов лошадьми обслуживающего персонала необходимо предусмотреть ширину стойла такой, которая обеспечивала бы при отодвигании лошади в стойле свободный проход конюху с рационом сена, примерно занимающим ширину 70—100 см. При излишне узких стойлах в период кормления и водопоя лошадей возможны случаи ушиба конюхов лошадьми. Чистка лошадей должна производиться ежедневно утром до работы, в летнее время вне конюшни на коновязях, а в зимнее время в коридорах конюшни. Ширина коридора (прохода) в конюшне должна обеспечивать совершенно свободную поворачиваемость лошади. Сборка лошадей на работу и одевание на них сбруи обычно производится или в стойлах или в коридорах. При выводе лошадей на работу не исключены случаи одновременного прохода по коридору пары лошадей, поэтому шири-



на коридора должна обеспечивать их проход. По возвращении лошадей с работы в конюшню снимается сбруя и передается бригадиром. Для хранения сбруи в конюшне надо предусмотреть — помещение (сбруйную). Расположение сбруйной в плане конюшни будет наиболее целесообразным у входных дверей, которые являются основным работающим ходом. Такое размещение сбруйной облегчает раздачу и приемку сбруи бригадиром. Так как в конюшне для рабочих лошадей будут содержаться подсосные жеребята, то необходимо денниковые помещения, в которых размещаются кобылы с подсосными жеребятами, сосредоточить в одной части конюшни или у торцевой стены, или в середине конюшни, но при условии, чтобы эти помещения были расположены в непосредственной близости от ближайшего хода. Это мероприятие необходимо для того, чтобы изолировать провод кобыл с подсосными жеребятами по коридору через всю конюшню, так как молодые жеребята при проходе матки по конюшне могут зайти в стойло какой-нибудь лошади и быть ею ушибленными или искалеченными. В конюшнях с большим количеством денников целесообразно денниковые помещения в этих же целях изолировать от стойловых помещений невысокой, в 1,5 м перегородкой с воротами. Глухая изоляция денниковых помещений от остальных помещений конюшни нецелесообразна, так как в отделении с денниками благодаря большой кубатуре будет значительно холоднее, чем в стойловой части. Очистка конюшни от навоза должна производиться путем выноса навоза по коридору в наружные двери, расположенные в сторону навозохранилища.

Очистка конюшни от навоза должна производиться ежедневно, в противном случае в конюшненном воздухе будет значительное содержание аммиака, а аммиак крайне вредно отражается на общем состоянии организма животных.

При проектировке необходимо учесть, через какие ворота будет выноситься навоз, и у противоположных ворот надо отводить место для хранения кормов, чтобы движение навоза происходило не в те ворота, в которые будет производиться подача фуража в конюшню.

В рабочей конюшне предусматривается размещение взрослых рабочих лошадей и жеребят-сосунов до отъема, примерно до 6-месячного возраста. Размещение в общих рабочих конюшнях всего комплекса поголовья молодняка, а именно полуторников, двухлеток и трехлеток, не считаем возможным рекомендовать по следующим основаниям. Как видно из производственных процессов, происходящих в конюшненном помещении, где размещены рабочие лошади, на которых производится ежедневная работа и которые в течение дня то уходят на работу, то возвращаются обратно в конюшню, конюшня оказывается то загруженной, то разгруженной, вследствие чего создаются условия, значительно нарушающие внутренний режим. Температура конюшни подымается при заполнении конюшни лошадьми и значительно падает при отсутствии лошадей. Резкое колебание температуры в конюшне, а благодаря этому и процентное содержание относительной влажно-



сти может отрицательно влиять на содержащийся в общей конюшне молодняк. Кроме того характер содержания молодняка значительно отличается от содержания рабочих лошадей. Если весь уход за рабочей лошадью в основном складывается из кормления, чистки лошадей, а на повседневной работе лошадь получает достаточное количество моциона, то для молодняка, находящегося без работы, надо создать условия предоставления необходимого моциона.

Обеспечение молодняка моционом требует дополнительных сооружений в непосредственной близости конюшни, а именно устройство варков, левад и т. п. Размещение рабочей конюшни в генплане хозяйства совхоза или колхоза обычно проектируется на территории с.-х. сектора вблизи упряжных и инвентарных сараев. Такое размещение рабочей конюшни иногда территориально не позволит устроить при конюшне для молодняка варков и левад с необходимой площадью. Помещение для молодняка целесообразнее устраивать отдельно, рассчитанное на размещение молодняка по возрастам или комплексное размещение в одной конюшне молодняка всех возрастов.

## НОРМАТИВЫ ПЛОЩАДЕЙ

При проектировании рабочих конюшен необходимо принимать такие размеры основных элементов помещений, которые отвечали бы всем зооветеринарным и эксплуатационным требованиям, создавали бы удобство в части размещения лошадей, не были бы недостаточными, а вместе с тем не были бы излишне большими, так как последние могут создать чрезмерно большую внутреннюю кубатуру, при которой очень трудно и порою даже невозможно сохранить требуемую внутреннюю температуру конюшennenного воздуха. Основные нормативы помещений для лошадей должны отвечать следующим требованиям.

Ширина стойла должна допускать свободную поворачиваемость лошади при выводе ее из стойла. Ширина стойла должна обеспечить возможность свободного прохода обслуживающего персонала к стойлу из коридора до кормушки при даче корма и при водопое. Ширина стойла, отвечающая указанным требованиям, необходима потому, что если стойло будет недостаточной ширины, то при выводе лошади на работу ее надо будет птять задом. При одновременном выводе лошадей из противоположных стойл возможны случаи столкновения их задом, лошади могут лягаться и нанести при этом серьезные увечья друг другу.

Длина стойла должна обеспечивать размещение корпуса лошади и не допускать выпячивание крупа и задних ног лошади на площадь коридора. Большой длины стойла делать нет никакой надобности, так как это имеет целый ряд недостатков, увеличивается кубатура, снижается температура, при чрезмерно удлиненном стойле затрудняется очистка стойла от навоза, удлиняется сам процесс работы по очистке конюшни от навоза. В длинном стойле замедляется сток жидких экскрементов в сточные лотки, благодаря чему загрязняется конюшennenный воздух. Ширина и длина стойла должны определить такую площадь пола стойла, на



которой размещаемая лошадь имела бы возможность полного отдыха и при лежании была бы исключена возможность завала лошади в стойле и ее увечья из-за недостаточности площади стойла. Излишества же в размерах площади стойла влекут к общему удорожанию строительства.

Основные размеры денника, его ширина и длина должны дать такую площадь пола денника, которая обеспечивала бы полную возможность выжеребки кобылы и в дальнейшем была бы достаточной для размещения на этой площади матки с сосуном до отъема его, т. е. до 5—6-месячного возраста. Длина (или глубина) денника в конюшне дается одинаковой с глубиной стойла и выполнение условий требуемой площади денника производится за счет увеличения его ширины.

Ширина коридора (прохода) конюшни должна исключать возможность увечья лошадей при лягании из противоположных стойл, обеспечивать свободную поворачиваемость лошади на ширине коридора и свободный провод по коридору одновременно двух лошадей.

В данном разделе приведем ряд данных о рекомендуемых нормативах помещений для рабочих лошадей авторитетными специалистами по коневодству СССР, а также в США и европейских странах и на анализе этих материалов с учетом размеров лошадей различных пород и плана породного коневодческого районирования дадим методику установления отдельных нормативов.

В таблице приводятся размеры помещений для рабочих лошадей, рекомендуемые русскими специалистами.

Таблица 1

А в т о р	С т о й л а			Д е н н и к			Ширина коридора (в метрах)
	Ширина	Длина	Площадь пола (в кв. м)	Ши- рина	Длина	Пло- щадь пола (в кв. м)	
	(в метрах)			(в метрах)			
Проф. Кулешов	1,7—1,85	3,4	5,78—6,3	2,8	3,5	9,8	—
» Алтухов	1,7—1,75	—	—	—	—	—	—
Буйновский . .	1,55—1,8	2,85—3,5	4,42—6,3	3	4	12	2,5
Проф. Добро- смыслов . . .	1,5—1,8	2,85—3,5	4,27—6,3	3,25	3,5	11,4	—
Ожогин . . . .	1,5—1,8	2,85—3,5	4,27—6,3	3,25	3,5	11,4	2,5—2,85
Проф. Зеленин .	1,5—2 м <sup>1</sup>	3	4,5—6	3	3,5	10—12 <sup>2</sup>	ок. 3
Арх. Вепров . .	1,55—1,65	2,8—3,1	4,34—5,1	3,25	3,4	11,05	2,5—2,85
Ед. нормы . . .	1,5—1,8	2,85—3,5	—	3—3,5	2,85—3,5	8,55	2—2,5

Как видно из таблицы 1, все авторы рекомендуют размеры от и до, причем величины отдельных измерений одними авторами допускаются значительно меньше, чем другими; так ширина стойла как минимальная дается одними авторами в 1,5 м, другими — в 1,7 м. Длина стойла как минимум одними авторами допускается в 2,8 м, а другими авторами — в 3 и даже в 3,4 м. Точно

<sup>1</sup> 1,5 м для стойл с подгесными перегородками (вальнами).

<sup>2</sup> 10—12 кв. м для средних лошадей.



такие же несоответствия можно наблюдать во всех измерениях помещений. Это объясняется тем, что различные авторы, рекомендуя нормативы, ориентировались на различных по своим размерам лошадей. В таблице 2 приводим некоторые данные, полученные при экспедиционных обследованиях, проведенных ВНИИсельхозом в 1933 г.

Таблица 2

	Стойла			Денники			Ширина коридора (в метрах)
	Ширина	Длина	Площадь пола (в кв. м)	Ширина	Длина	Площадь пола (в кв. м)	
	(в метрах)			(в метрах)			
Совхоз «Несята»	1,6	2,95	4,72	2,9	2,95	8,56	3,4
59-й конесовхоз № 1 . . . . .	2	3,3	6,6	3,53	3,3	11,65	2,82
59-й конесовхоз № 1 . . . . .	2,1—2,3	3,3	6,9—7,6	3,53	3,3	—	2,82
59-й конесовхоз № 2 . . . . .	2,46	3,5	7,9	3,15	3,2	10,8	3,18
Моск. транспорт № 1 . . . . .	1,85—2,17	3,3	6,1—7,16	2,85	3,1	8,8	3,8
Моск. транспорт № 2 . . . . .	1,7	5,15	7,16 5,25	—	—	—	2,15
Моск. транспорт № 3 . . . . .	2,25	3,15	7	—	—	—	2,15
Моск. транспорт № 4 . . . . .	2	2,75	5,5	—	—	—	2,6

Из приведенных данных таблицы 2 видим, что в ряде конюшен приняты такие размеры, которые в некоторых случаях значительно превосходят максимальные размеры, рекомендуемые специалистами по коневодству (см. табл. 1), а в других случаях отдельные измерения оказываются безусловно недостаточными. О необоснованном выборе хозяйственниками отдельных нормативов приводим ряд выписок из отчетов экспедиций. Конюшня 59-го конесовхоза № 1 характеризуется излишне широкими и длинными стойлами; вместе с тем указывается, что конюшня холодная. Конюшня № 2 59-го конесовхоза также имеет стойла излишне широкие и длинные. В обеих конюшнях содержатся транспортные матки, принадлежащие к лошадям крупным. О конюшне совхоза «Несята» указывается, что конюшня имеет излишне широкий коридор. Конюшня Московского транспорта № 1 имеет излишне широкий коридор, длину и ширину стойл. Конюшни № 2 и 3 Московского транспорта имеют излишней ширину стойл, но коридор недостаточной ширины. Обслуживающий персонал данной конюшни жаловался на то, что при проходе по коридору крайне трудно и небезопасно обслуживание лошадей. Конюшня № 4 Московского транспорта имеет стойла излишней ширины, но недостаточной длины для размещенных в конюшне крупных транспортных лошадей, в результате чего задние ноги лошадей выступают в коридор, чем затрудняется обслуживание и создается излишняя загрязненность конюшни.



Из приведенных примеров строительства конюшен видно, что правильное установление нормативов в соответствии с размерами лошадей имеет большое значение как в части содержания животных, так и эксплуатации самого здания.

В таблице 3 и 3-а приводим данные о размерах помещений, применяемых при строительстве рабочих конюшен в США и западноевропейских странах.

Рассматривая приведенную таблицу, видим, что нормативы отдельных измерений, рекомендуемые иностранными авторами, до-

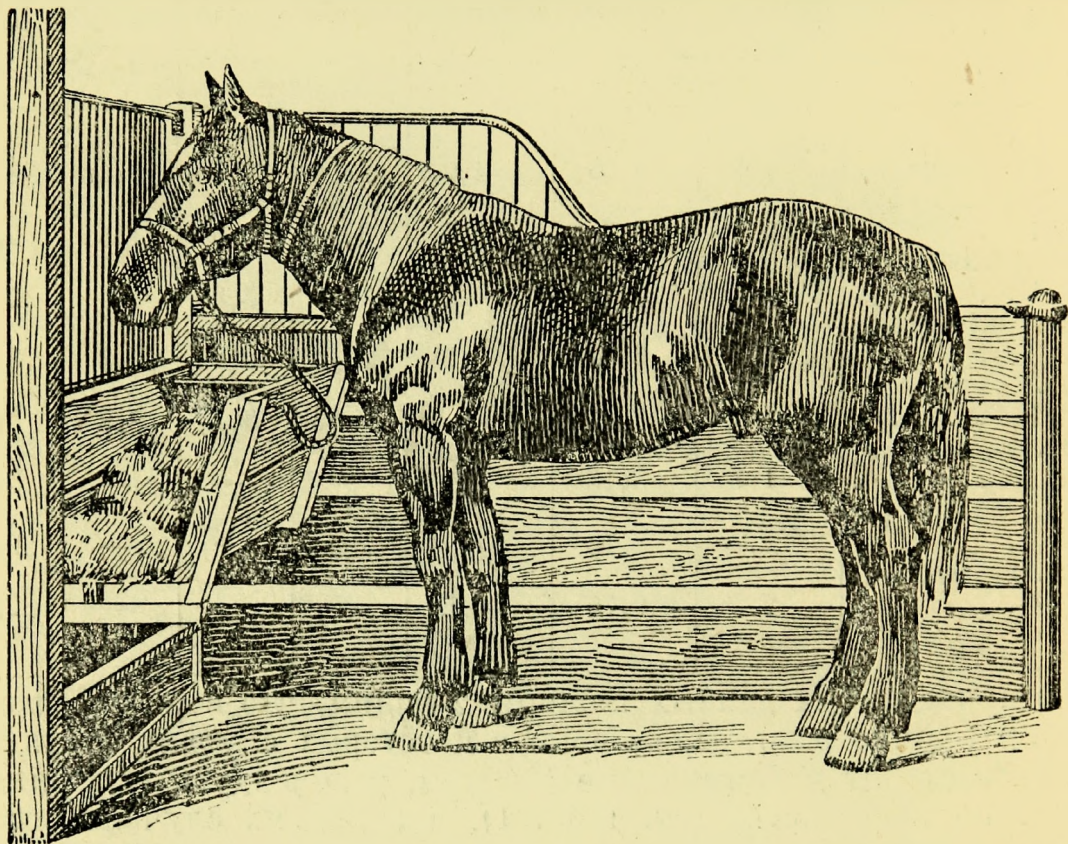


Рис. 8. Стойло стандартных размеров в рабочей конюшне США (из книги).

вольно значительно разнятся, а именно: в США ширина и длина стойла меньше, чем в европейских странах. Наиболее распространенная ширина стойла, рекомендуется авторами США, 1,5 м, а длина стойла без кормушки 2,13 м; эти размеры в последние годы в США приняты как стандартные (рис. 8). В Германии и Франции наблюдается известная дифференциация размеров стойл в зависимости от размеров лошадей.

Суммируя выше приведенные данные, касающиеся нормативов площадей, как по материалу русских авторов, так и заграничных можно констатировать следующее: ориентироваться только на рекомендуемые данные о размерах отдельных помещений для лошадей (ширины, длины стойл, денников, ширины коридора) не следует; принятые таким путем нормативы могут фактически оказаться или недостаточными или чрезмерно излишними; для правильных расчетов строительства конюшен необходимо исходить из нормативов, устанавливаемых в соответствии с размерами лошадей, предполагаемых к размещению в конюшне.



Таблица 3

	Стойла			Денники			Ширина коридора (в мет- рах)
	Ширина	Длина	Площадь пола (в кв. мет- рах)	Ширина	Длина	Площадь пола (в кв. метрах)	
	(в метрах)			(в метрах)			
Франция							
1. I. Dangel (1923 г.)	1,75 <sup>1)</sup>	2,5 <sup>2)</sup>	4,37	—	—	—	2
2. M. Ringel- mann (1919 г.)	1,4—1,7	2,8—3	3,9—5,1	3	3,5	10,5	2,5
С Ш А							
1. W. A. Fo- ster and De- ane (1928 г.)	1,5 <sup>3)</sup> 2,4—2,7 <sup>5)</sup>	2,13+60 <sup>4)</sup> —	4,2 3,36—3,78	3 3,6	3 3,6	9 12,6	3 —
2. Eckblaw I. F. (1922 г.)	1,4, 1,5— 1,55	2,13	3,9—4,2 4,34	2,4 <sup>6)</sup> 3	3,6 3,6	8,64 10,8	3 —
3. I. F. Hall (1928 г.)	1,5	2,13	4,2	—	—	—	2,4
4. Davidson (1928 г.)	1,52 <sup>7)</sup> 2,43	2,89	4,35	2,4—3	3—3,6	7,2 10,8	2,4 3,6
5. Genrs I. H. (1926 г.)	1,5	2,13	4,2	3	3,6	10,8	3
6. Murdock (1926 г.)	2,74 <sup>8)</sup>	2,28	—	3—3,6	3 3,6	9 12,6	— —
7. Farm Buil- dings Plans	1,5	2,1	4,05	3,6	3,8	13,8	2,7
8. Grieg. and Schaw. (1915 г.)	1,5	2,58	—	3,6	3,6	12,8	—
Германия							
1. H.V.Olendorf (1924 г.)	1,7—1,9 2,8—3 <sup>9)</sup>	2,9—3,5 —	4,9—6,65 4,06—5,4	— —	— —	— —	3 —
2. I. Hansen (1922 г.)	1,5—1,7	3	4,5—5,1	3,3	3,4	10,2	2,25—3
3. Gesteschi T. H. (1930 г.)	1,65	3—3,2	4,95—5,28	—	—	—	2,25

<sup>1)</sup> Размеры показаны средние.

<sup>2)</sup> Длина стойл без кормушки.

<sup>3)</sup> 1,5 ширина стойла стандартная, наиболее распространенная.

<sup>4)</sup> 2,13 длина стойла без кормушки, 60 см ширина кормушки, что дает общую длину 2,8 м.

<sup>5)</sup> Ширина двойных стойл.

<sup>6)</sup> 2,4 минимальная ширина денника.

<sup>7)</sup> Ширина 1,52 средняя от 1,06 до 1,82 м; 2,43 ширина двойного стойла.

<sup>8)</sup> Двойные стойла.

<sup>9)</sup> Двойные стойла.



Таблица 3 (продолжение)

	Стойла			Денники			Ширина коридора (в мет- рах)
	Ширина	Длина	Площадь пола в кв. мет- рах)	Ширина	Длина	Площадь пола (в кв. метрах)	
	(в метрах)			(в метрах)			
4. Is el Hans	1,5	3	4,5	3,5	3,5	12,25	3
Данные взяты из чертежа							
5. Fischer und Jonst	1,4—1,8 <sup>2)</sup>	2,5—3	3,5—5,4	—	—	—	2—2,8 <sup>1)</sup>
(1928 г.)	1,6—2	3—3,5 <sup>2)</sup>	4,8—7	—	—	—	3—3,5
6. Engel No-ack	1,4—1,6 <sup>3)</sup>	—	—	3,1	3,4	10,54	2,8
(1922 г.)	1,6—1,8	—	—	—	—	—	—
	2,8—3,1	—	—	—	—	—	—
7. Heinze Ad.	1,4—1,6	2,6	3,64	3,1	3,4	10,54	2,5
(1928 г.)	1,6—1,8	—	4,15	—	—	—	—
8. Lulw. von Tielemans	1,8 <sup>1)</sup>	3,3—3,5	—	3,5	4	14	2,8—3,3
(1912 г.)	3—3,4	3—3,3	—	—	—	—	—
	1,3—1,5	2,5—3	—	—	—	—	—
9. Romstorfer Karl	1,4—1,5	2,8—3,1	—	3	3,6	10,8	2,8
(1915 г.)							
10. Bernd von Arnim	1,6—1,8	—	—	—	—	—	—
(1930 г.)	1,25 <sup>4)</sup>	3	—	—	—	—	3
11. Born L.	1,5—1,8	3,3—3,4	5,25	—	—	—	2,3 <sup>5)</sup>
(1928 г.)			6,12	—	—	—	—
12. I. Kallme-ve	1,4—1,65	3,3	4,62	—	—	—	2,6
(1928 г.)	—	—	5,44	—	—	—	—

Таблица 3а

	Ширина	Длина	Площадь ( в кв. мет- рах)	Площадь денника (в кв. мет- рах)	Ширина коридора (в метрах)
	(в метрах)				
А ф р и к а					
Cleghorn W. S. II.	1,8	3,15	5,67	18,6	2,9

Последние нормы относятся к крупным лошадям.

<sup>1)</sup> Меньшие размеры для рабочих лошадей, большие для выездных.

<sup>2)</sup> Меньшие размеры для рабочих лошадей, 2,8—3,1 — размеры двойных стойл.

<sup>3)</sup> Ширина стойл 1,8 установлена прусским министерством земледелия, ширина 1,3—1,5 рекомендована для рабочих лошадей; для выездных и племенных ширина, как указано, увеличена до 1,8 м; 3—3,4 ширина двойных стойл.

<sup>4)</sup> Ширину стойла 1,25 автор считает несколько недостаточной и рекомендует брать большую.

<sup>5)</sup> Минимальная ширина коридора.



Лошади по своим размерам значительно отличаются и наряду с крупными транспортными лошадьми целый ряд районов имеют лошадь мелкую, которая благодаря специфическим условиям местностей еще долгие годы будет в них разводиться. В ниже приведенном плане породного коневодческого районирования, разработанном Научно-исследовательским институтом по коневодству, указаны основные улучшающие породы лошадей по 26 районам (см. схему плана породного коневодческого районирования стр. 24—25). Из этого плана видно активное улучшение конского поголовья по всем районам путем метизации местной мелкой беспородной лошади с крупными культурными породами, имеющими больший рост, массу и вес. Размещение лошадей по СССР имеет определенную последовательность. На севере, в районах наиболее холодных, главным образом разводится лошадь мелкая, в центральной же полосе СССР преимущественно разводится лошадь укрупненная и крупная. Это обстоятельство имеет отражение в плане коневодческого районирования, где видим, что в ряде северных районов остается работа по разведению местной лошади в себе. Размещение конских пород по отдельным районам и размеры лошадей еще больше подчеркивают значение необходимости устанавливать нормативы в соответствии с размерами лошадей.

Для установления нормативов площадей наиболее интересует следующее измерение лошадей: высота в холке, длина корпуса (косая длина туловища) ширина в плечелопаточных сочленениях и ширина в моклаках. Для характеристики размера лошадей, разводимых в Союзе, приводим данные (табл. 4) с указанием вышеперечисленных измерений лошадей, позаимствованные из материалов экспедиционных обследований ряда коневодческих районов Союза.

Из приведенной таблицы видим, что лошади по своим измерениям значительно разнятся. В соответствии с типами и породами лошади по измерениям могут быть распределены на отдельные группы. Местные аборигенные лошади, представителями которых являются киргизские, нарымка, мезенка, ачинская, красноярская и т. д., имеют наименьшие измерения. Лошади с прилитием крови тяжеловозов, брабансонов, першеронов, клейдесдалей имеют наибольшее измерение. Кроме указанных двух крайних типов лошадей имеются еще две характерные группы — это лошади аборигенные улучшенные и лошади рысистые и верховые или их метисы с значительным прилитием верховых и рысистых кровей. Для большей четкости различия в измерениях лошадей указанных групп выбираем в отдельные таблицы измерения лошадей в соответствии с их направлением, а именно: выделяем группу лошадей аборигенных, аборигенных улучшенных, значительно улучшенных рысистых и верховых кровью и лошадей с прилитием кровей тяжелых пород. Надо отметить, что лошади аборигенных пород в свою очередь до некоторой степени отличаются друг от друга по размерам, причем северная лесная лошадь в массе крупнее, чем лошадь степная киргизская. При установлении нормативов площадей для лошадей мелких аборигенных ориентируемся главным образом на лошадей лесных, т. е. лошадей, содержащих-



## Схематический план колеводческого районирования (основные улучшающие породы)

Северный край Карелия	Ленинградская область	Белоруссия	Западная область	Московская область	Ивановская область
Работа с местн. ло- шадью. Улучшение «в себе»	Русский рысак рост 160 см вес 532 кг	Русский рысак рост 160 см вес 532 кг	Русский рысак рост 170—166 см вес 594—532 кг	Брабансон	Русский рысак рост 170—166 см вес 599 кг
Русский рысак, рост 160 см, вес 532 кг	Русско-америк. ры- сак, рост 157 см вес 464 кг	Русско-америк. ры- сак, рост 152 см вес 357 кг	Русско-америк. ры- сак, рост 157 см вес 464 кг	Рысак рост 157 см вес 464 кг	Брабансон
Русско-америк. рысак рост 152—157 см вес 456—464 кг	Брабансон	Брабансон	Брабансон	Английская ч. к.	Клейдесдаль
Английская чисто- кровная	Арден	Арден	Арден	—	—
—	Английская ч. к.	Английская ч. к.	Английская ч. к.	—	—
Горьковский край	Татреспублика	Средняя Волга	Нижняя Волга	ЦЧО	Украина
Русский рысак рост 160 см вес 532 кг	Русский рысак рост 160 см вес 532 кг	Русский рысак рост 170—166 см вес 590 кг	Русский рысак рост 170—166 вес 590 кг	Брабансон	Арден
Русско-америк. ры- сак, рост 152 см вес 456 кг	Брабансон	Брабансон	Русско-америк. ры- сак, рост 157 см вес 164 кг	Першерон	Брабансон
Брабансон	Английская ч. к.	Английская ч. к. и ее производные	Брабансон	Русский рысак рост 170—160 вес 594—532 кг	Русский рысак рост 160 см вес 532 кг
—	—	—	Английская ч. к. и ее производные	Английская ч. к.	Русско-америк. рысак, рост 157 см вес 460 кг
—	—	—	—	Донская	Английская ч. к.



(Продолжение)

Крым	Северо-кавказ- ский край	Закавказье	Узбекистан	Туркменистан	Таджикистан	Казахстан
Английская	Донская и 1/2 донская	Кабардинская	Карабаир	Текинец	Локайский кара- баир	Работа с местной ло- шадью улучшенной «в себе»
—	Кабардинская	Англо-кабардин- ская	Английская ч. к.	Англо-текинская	Английская ч. к.	Английская ч. к.
—	Английская ч. к.	Арабская	Иомудская	Иомудская		Англо-донская
—	Английская ч. к.	Англо-арабская	—	—	Киргизская	Иомудская текинская
		Англо-двинская			Английская ч. к.	Русский рысак
	—	Арден	—	—	Англо-донская	рост 160 см вес 532 кг
Уральская область	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Якутия	ДВК	Башкирия	
Русский рысак рост 160 см вес 532 кг	Работа с местн. ло- шадью улучшенной «в себе»	Русский рысак рост 160 см вес 532 кг	Разведение «в себе»	Местная лошадь «поморка»	Улучшение «в себе»	
Русско-амер. рысак рост 152 см вес 532 кг	Русский рысак рост 150 см вес 532 кг	Русско-американск. рысак, рост 157 см вес 464 кг	Арден	Русский рысак рост 160 см вес 532 кг	Русский рысак рост 160 см вес 532 кг	
Брабансон	Русско-американск. рысак, рост 152 см. вес 455 кг	Английская ч. к. и ее производные	Рысак	Русско-америк. ры- сак, рост 157 см вес 464 кг	Английская ч. к. и ее производные	
Арден	Англо-донская	—	—	Английская ч. к. и ее производные	—	
Английская ч. к. и ее производные	—	—	—	—	—	



Таблица 5

Район обследования	Год обследования	Кем проводилось обследование
Киргизия	—	Экспедиция Академии наук
Казахстан	—	Рыбаков
Б. Оренбургская губ.	—	Мирославский
»	—	»
Зап. Сибирь, Кузнецкий район	1927	Малигонов
» » » »	1927	»
» » » »	1927	»
» » » »	1927	»
» » » »	1927	»
Уральская обл.	1929	Афанасьев
Б. Тамбовская губ.	1928	Проф. Беляев
» »	1928	» »
» »	1928	» »
» »	1928	» »
» »	1928	» »
» »	1928	» »
» »	1928	» »
» »	1928	» »
» »	1928	» »
Б. Ульяновский окр.	1928	Левицкий
» »	1928	»
» »	1928	»
Зап. Сибирь	1927	Проф. Малигонов
» »	1927	» »
» »	1927	» »
Северный край	1933	Экспедиция НКЗ СССР Ольховский
Северный Кавказ	—	Проф. Моторин
» »	—	» »
Б. Воронежская губ.	—	Афанасьев
» »	—	»
По данным Северокавказского крайзу	—	Из книги Кудряшева
» » » »	—	» » »
» » » »	—	» » »
» » » »	—	» » »
Северный Кавказ	—	Проф. Моторин

Порода	Высота в холке	Косая длина			Ширина в плечелопат. сочленении	Ширина мокла-нах
		средн.	макс.	миним.		
Улучш. киргизская . . . . .	137,15	141,5	153	130	37,75	53
» » . . . . .	142	152,6	167	142	36,8	54,4
Киргизская . . . . .	136,4	141,6	153	132	—	47,1
Улучш. оренбургская . . . . .	151,8	154	167	143	—	53,2
Средн. кузнецкая . . . . .	143	150	160	140	37,3	50,6
Горношерская . . . . .	139	146,6	155	140	39,5	49
Тяжеловозная . . . . .	159,4	167,8	172	165	42,73	58,7
Кр. кузн. + тяжел. . . . .	152,7	160	175	146	40,1	54,5
Кузн. + рысак . . . . .	152	159	173	147	39,3	53,9
Кузн. + верх. . . . .	151,5	155,2	166	146	37,4	51,6
Местн. Троиц. Окр. . . . .	140	144	147,1	141,7	35,4	49,8
Метис клейдесдаля . . . . .	162,6	167,2	176	159	45,8	57
С кровью Шайра . . . . .	158,7	168,6	173,5	163,7	43	52,2
Рысак + клейдесдаля . . . . .	155,6	160,9	173	148	39	54
С кровью рысака . . . . .	149	153,8	159,6	148	38,8	53,2
Мет. брабансон . . . . .	158,3	166,7	179	151	48	61,
Браб. + клейдесдаля . . . . .	153,3	162,5	178	145	43,8	58,1
Мет. першерон . . . . .	157,1	170,3	182	160	42,8	57,1
Местн. улучшенная . . . . .	152,4	159,9	164,7	155,1	43,1	54,3
Местн. беспородная . . . . .	144,9	151,1	157,1	145,1	39,1	50,2
Вятка . . . . .	137	148,4	165	142	—	41
Рысистая . . . . .	154,9	160,5	178	143	40	54,9
Рысак + клейдесдаля . . . . .	154,4	160,1	180	142	40,1	55
Рысак + тяжел. . . . .	151,5	155,9	170	144	37,6	53,5
Нарымка . . . . .	136,7	152,5	—	—	40,4	51,6
Красноярская . . . . .	141,6	148	—	—	36,4	47
Ачинская . . . . .	141,5	144,4	—	—	37,5	46,8
Мезенка . . . . .	142	147	151	144	38	51,5
Местн. б. Донск. окр. . . . .	142,3	146,7	—	—	37,1	49,1
Кабардинск. . . . .	148	154	—	—	38,8	51,6
Улучш. рысистая . . . . .	156	161	169,2	159	40,9	56,4
Метис англ. тяжел. . . . .	157,6	166,1	172,1	161,6	43,2	58,8
Упряжн. Ставро. окр. . . . .	158	159	—	—	—	—
Упряжн. донск. . . . .	154	155,2	—	—	—	—
Англо-донская . . . . .	157	158	—	—	—	—
Текинская . . . . .	155,5	159,1	—	—	—	—
Донская . . . . .	154,5	158	—	—	36,3	52,8



ся в конюшню и процесс разведения которых связан с конюшненным содержанием. Киргизская степная лошадь в массе более мелкая и содержится без конюшен в табунах. Киргизские же лошади, пользующиеся конюшнями, считаются те, которые находятся на работах; в работу из киргизских лошадей главным образом выделяются лошади наиболее крупные для данной породы.

В таблице 6 приводим измерения лошадей аборигенных лесных и степных неулучшенных.

Таблица 6

П о р о д а	Северная лесная лошадь и другие аборигенные породы						По данным экспедиц. исследований
	Высота в холке	Длина туловища			Ширина		
		средн.	мин.	макс.	груди	крупы	
Вятка . . . . .	137	148,4	142	165	—	41	Проф. Беляев
Нарымка . . . . .	136,7	152,5	—	—	40,4	51,6	» Малигонов
Киргизская абориген.	136,4	141,6	132	153	—	47,1	—
Красноярская . . . .	141,6	143	—	—	36,4	47	» Мирославский
Ачинская . . . . .	141,5	144,4	—	—	37,5	46,8	» Малигонов
Горношерская . . . .	139	146,6	140	155	39,5	45	—
Местн. Троиц. округа	140	144	141,7	147,1	36,4	49,8	» Афанасьев
Мезенка . . . . .	142	147	144	151	38	51,5	Ольховская экспед. НКЗ РСФСР
Киргизская . . . . .	137,15	141,5	130	153	—	—	Экспедиция Академии наук СССР
Среднее . . . .	139	146	138,3	154	37,8	47,5	—

В таблице 7 приводим измерения лошадей аборигенных улучшенных.

Таблица 7

Аборигенные улучшенные

П о р о д а	Высота в холке	Длина туловища			Ширина		По данным экспедиц. исследования
		средн.	мин.	макс.	груди	крупы	
Улучш. киргизская .	142	152,6	142	167	36,8	54,4	Рыбаков
Средн. кузнецкая .	143	150	140	160	37,3	50,6	Проф. Малигонов
Улучш. тамбовская .	152,4	159,4	155,1	164,7	43,1	54,3	Проф. Беляев
» аборигенная . . . .	151,8	154,1	143	167	—	53,3	Мирославский
Беспородн. тамбовская . . . . .	144,9	151,1	145,1	157,1	39,1	50,2	Проф. Беляев
Местн. б. Дон. окр. .	142,3	146,7	—	—	37,1	49,1	Проф. Моторин
Кабардинская . . .	148,2	154	—	—	38,8	51,6	» »
Среднее . . . .	146,4	152,5	145	163	38,7	51,9	—



Таблица 7а

## Лошадь, улучшенная рысистой и верховой кровью

П о р о д а	Высота в холме	Длина туловища			Ширина		По данным экспедиц. исследований
		Средн.	мин.	макс.	груди	крупы	
Крупн. куз. и рысист. . . . .	152	159	147	173	39,3	53,9	Проф. Малигонов
Куз. и верховая . .	151,5	155,2	146	166	37,4	51,6	
Лош. улучш. рысак .	149	153,8	148	159,6	38,8	53,2	Проф. Беляев
Рысист. . . . .	154,9	160,6	143	178	40	54,9	Левицкий
Рысаки и клейдес- даль . . . . .	154,4	160,1	142	180	40,1	55	
Рысаки и клейдес- даль . . . . .	155,6	160,9	148	173	39	54	Проф. Беляев
Рысак и тяж. . . . .	151,5	155,9	144	170	37,6	53,5	Левицкий
Улучш. рысист. . .	156	161	159	169,2	40,9	56,4	Афанасьев
Упряжн. Ставр. окр.	158	159	—	—	—	—	—
Упряжн. Донского округа . . . . .	154	155,2	—	—	—	—	По данным Северо- кавказ. крайзу, из книги Кудряшева
Англо-донская . . .	157	158	—	—	—	—	
Донская . . . . .	154,5	158	—	—	36,3	52,8	Проф. Моторин
Текинская . . . . .	155,5	159,1	—	—	—	—	Кудряшев
Среднее . . . . .	154	158,4	146,5	171,8	38,9	54,1	—

Таблица 8

## Лошадь, улучшенная тяжелов. кровью

П о р о д а	Высота в холме	Длина туловища			Ширина		По данным экспедиц. исследования
		средн.	мин.	макс.	груди	крупы	
Тяжеловозн. . . . .	159,4	167,8	165	142	42,7	59,7	Проф. Малигонов
Кр. кузн. и тяж. . .	152,7	160	146	175	40,1	54,7	
Мет. клейдесдаль . .	162,6	167,2	159	176	45,8	57	Проф. Беляев
С кров. Шайра . . .	158,7	168,6	153,7	43,5	43	52,2	
Метис брабансон . .	158,3	166,7	151	179	48	61,8	—
Брабансон и клей- десдаль . . . . .	153,3	162,5	145	178	43,8	58,1	—
Метис першерон . .	157,1	170,3	160	182	42,8	57,1	—
Метис англ. тяж. . .	157,6	166,1	161,6	172,1	43,2	58,8	Афанасьев
Среднее . . . . .	157,5	166,2	156,4	175,9	43,4	57,4	—

Даем сводную таблицу средних измерений четырех групп лошадей:



Таблица 9

Г р у п п а	Рост	Косая длина	Мин.	Макс.	Ширина груди	Ширина крупы
I . . . . .	139	146	132,4	152	37,8	47,5
II . . . . .	146,4	152,5	142,5	159,5	38,7	51,9
III . . . . .	154	159,4	145,4	170	38,7	57,1
IV . . . . .	157,5	166,2	152,6	175,7	43,4	57,9

Из приведенной сводной таблицы видно, насколько отдельные группы лошадей разнятся по своим промерам. Это дает основание при установлении нормативов ориентироваться на указанные группы лошадей. В соответствии с планом коневодческого районирования и фактическим распределением лошадей оказывается, что лошади аборигенных пород, отнесенные нами по своим размерам к I группе, имеют наибольшее распространение в следующих районах: Северный край, Карелия, Казакстан, Западная Сибирь, Якутия, ДВК, Башкирия. В этих районах планом коневодческого районирования намечено улучшение местной лошади не только культурными породами, но и разведением в «себе». Лошади аборигенные улучшенные, отнесенные по измерениям к II группе, в той или иной мере распределяются по всем коневодческим районам Союза, основная же масса их находится в районах, расположенных на границе северной части Союза и центральной, а также на юге и на востоке Союза. Лошади, отнесенные к III группе, значительно улучшенные культурными породами рысистый или верховой, имеют основное распространение в центральной части Союза, на юге СССР и незначительное на северо-востоке. Наиболее насыщенные районы лошадьми этой категории следующие: Ленинградская область, Белоруссия, Западная область, Ивановская область, Горьковский край, Татареспублика, Курская и Воронежская области, Средневожский, Саратовский и Сталинградский края, Украина, Северокавказский край, а также некоторые районы Западной и Восточной Сибири, ДВК, Казакстана и Уральской области. Лошади наиболее крупные по измерениям, отнесенные к IV группе, наибольшее распространение имеют в районах: Татареспублика, Ивановская область, Средневожский, Саратовский и Сталинградский края, Московская, Курская, Воронежская, Ленинградская, Западная области, Горьковский край, Уральская область, Украина. В этих районах по плану коневодческого районирования улучшение конского поголовья намечается путем метизации местных лошадей кроме верховых и рысистых пород с брабансонами, першеронами и арденами, принадлежащими к тяжеловозным шаговым породам.

Несмотря на то, что в некоторых колхозах и совхозах по своим размерам лошади будут неодинаковые, все же в основном в общей массе в северной части Союза лошади будут значительно более мелкими, чем в центральной части Союза, поэтому при построении конюшен северных районов нормативы площадей должны быть отличными от нормативов для конюшен, предназначенных для строительства в центральной полосе. На установление нормати-



вов ширины, длины стойла, ширины коридора, а также размера денников влияют главным образом длина (косая длина туловища) и ширина лошади. На поворачиваемость в стойле влияет в полной мере косая длина туловища лошади, кроме того в некоторой степени ширина груди и крупа лошади. Для того, чтобы установить необходимую ширину стойла для лошади в соответствии с ее размерами, необходимо ширину стойла делать равную косой длине туловища лошади с прибавлением некоторого запаса на свободную поворачиваемость (рис. 9).

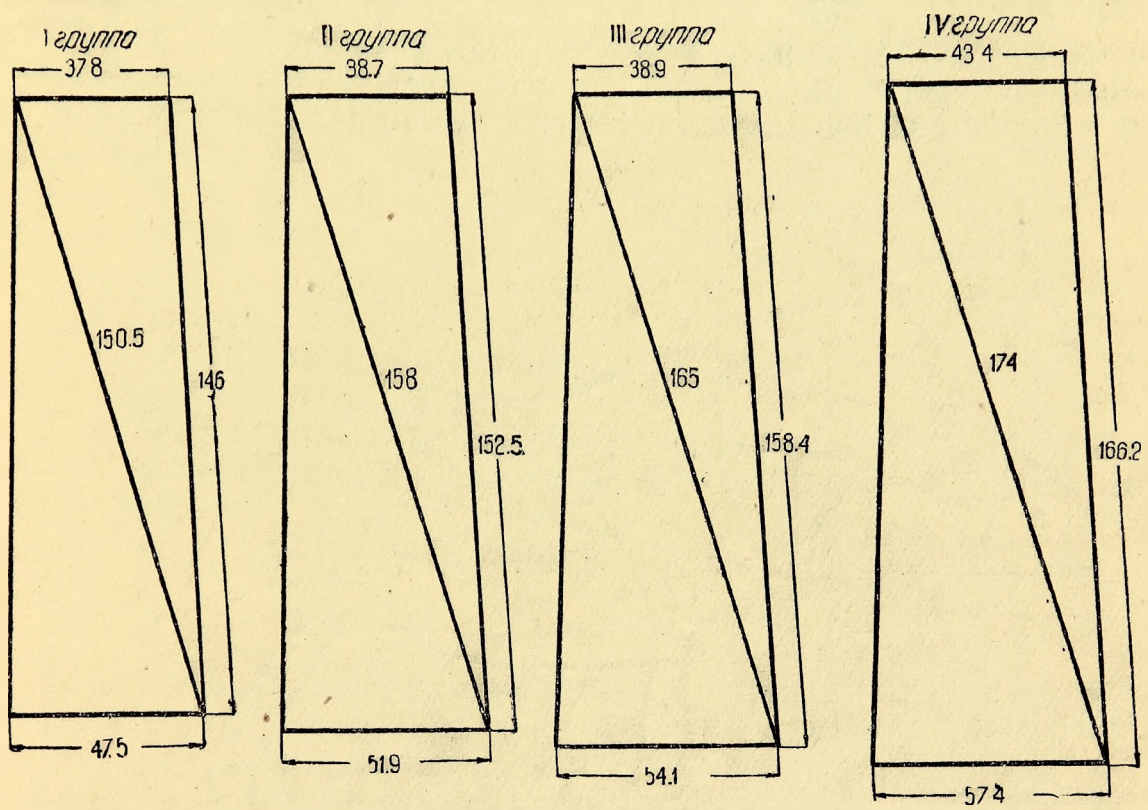


Рис. 9. Изображает графически габарит лошади, где верхнее основание соответствует ширине груди, нижнее основание — ширине крупа, боковые грани косой линии туловища по диагонали устанавливаем на конус.

Рисунок 9 показывает, на какое количество сантиметров надо увеличивать ширину стойла в соответствии с шириной груди и крупа принятых групп лошадей. Это увеличение составляет для лошадей I группы аборигенных 4,5 см, для лошадей II группы аборигенных улучшенных 5,5 см, для лошадей III группы улучшенных рысистой и верховой кровью 6,6 см и лошадей IV группы с кровью тяжеловозов 7,8 см. Прибавляя эти величины к косой длине туловища, будем иметь необходимую ширину стойла для каждой из групп лошадей, а именно:

для I группы	...	146,0+4,5=150,5
» II	»	152,5+5,5=158,0
» III	»	159,4+6,6=166,0
» IV	»	166,2+7,8=174,0

Как видно из приведенных таблиц, средний промер косой длины туловища для каждой группы лошадей имеет некоторое уменьшение от максимальных величин этого же промера, причем эта разница определяется для I группы в 8 см, для II в 10,5 см,



для III в 13,4 см, для IV в 9,7 см. Учитывая эти отклонения, считаем необходимым несколько увеличить ширину стойл для II, III и IV группы лошадей, что при округлении определит ширину стойла для I группы в 150 см, для II группы в 160 см, для III группы в 170 см и для IV группы в 180 см.

Норматив длины стойла также устанавливается в соответствии с косой длиной туловища лошади, но так как на длину стойла влияет не только косая длина лошади, а общая длина лошади от наружного края головы носовой ее части до хвоста, то необходимо эту величину прибавить к косой длине туловища. Располагая промером косой длины корпуса лошади, графическим путем устанавливаем расстояние от плечелопаточного сочленения до наружной стороны головы лошади. На рисунке 10 видно, что расстояние

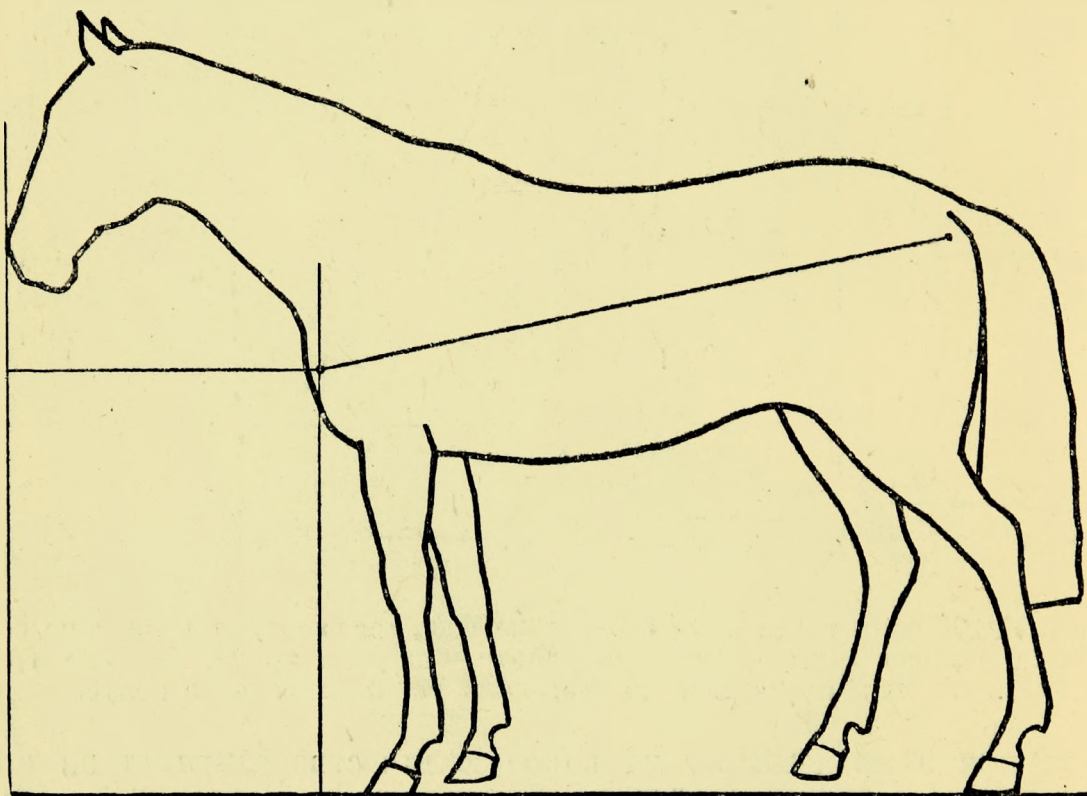


Рис. 10. Расстояние от плечелопаточного сочленения до наружной стороны головы составляет 45% от косой длины туловища.

от плечелопаточного сустава до наружной стороны головы в области носовой части (при нормальном расположении головы и шеи, т. е. когда голова и шея не приподняты и не опущены) составляет 45% от косой длины туловища лошади. Прибавляя к косой длине туловища число сантиметров, соответствующее расстоянию от плечелопаточного сочленения до наружной стороны головы лошади, длина стойла без кормушки в соответствии с общей длиной лошади определяется следующая (в сантиметрах):

I группа . . . . .	146,0+65=211
II   »   . . . . .	152,5+68,6=221
III   »   . . . . .	159,4+71,2=230
IV   »   . . . . .	166,2+74,8=241



В рабочих конюшнях в передней части стойла располагаются кормушки для концентрированных и объемистых кормов, поэтому общая длина стойла должна увеличиться на ширину кормушки. Принимая наиболее распространенную ширину кормушки в 60 см, длина стойла для каждой из групп лошадей будет при округлении следующей (в метрах):

I группа	. . . . .	2,75—2,80
II »	. . . . .	2,80—2,90
III »	. . . . .	2,90—3,05
IV »	. . . . .	3,05—3,15

При практическом проектировании конюшен в порайонном разрезе целесообразно распределить лошадей на 2 группы — средних и крупных, приняв для первых длину стойла 2,85 м и для вторых — 3,10 м.

Необходимую длину стойла лошади можно рассчитывать по следующей формуле:

$$L = L_1 + (0,45 \times L_1) + D,$$

где  $L$  — длина стойла,

$L_1$  — длина корпуса лошади (косая длина),

$D$  — ширина кормушки.

Исходя из принятых для данных породных групп лошадей длины и ширины стойла, площадь стойла определяется (в кв. метрах):

Для I группы лошадей	. . . . .	4,125
» II »	. . . . .	4,48
» III »	. . . . .	4,93
» IV »	. . . . .	5,49

Такие измерения стойл для лошадей принятых групп являются наиболее характерными, но в отдельных случаях возможны некоторые отступления в сторону увеличения или уменьшения.

В практике коневодческого строительства в СССР парные стойла начинают иметь значительное распространение; считаем необходимым указать на наиболее правильную их ширину. Из опытов конюшенного строительства в США и Германии наиболее распространенной шириной парных стойл отмечается ширина от 2,4 до 3,2 м. Для лошадей аборигенных и аборигенных улучшенных можно принять ширину двойных стойл в 2,4—2,6 м, для лошадей укрупненных и крупных — в 2,8—3,2 м. Менее указанной ширины двойные стойла делать не следует, так как это повлечет к недостаточному отдыху животных. Устройство двойных стойл может иметь место только в районах распространения пароконной и многоконной запряжки. Такими районами являются Северный Кавказ, Украина, в некоторой степени Нижняя и Средняя Волга и Закавказье. Парные стойла дают известную экономию в строительном материале, не ухудшая условия содержания животных и эксплуатационных особенностей конюшни. Устройство одних только парных стойл в конюшне делать не следует и наряду с парными стойлами необходимо предусмотреть стойла одинарные для лошадей строптивного характера или работающих в одиночной упряжке; для жеребых маток необходимо устройство денников.

Как указывалось выше длина (глубина) денника для рабочей конюшни соответствует длине стойл. Ширина денника должна со-



ответствовать полуторной длине общего габарита лошади, что вызывается необходимостью выжеребки лошадей в денниках. Таким образом размеры денниковых помещений для указанных групп лошадей будут следующие:

Таблица 10

	Ширина	Длина	Площадь пола (в кв. метрах)
	(в м е т р а х)		
I группа . . . . .	3,2	2,75	8,80
II » . . . . .	3,3	2,80	9,24
III » . . . . .	3,4	2,90	9,86
IV » . . . . .	3,6	3,05	10,98

Принятая ширина денников в практике коневодческого хозяйства удобна еще и тем, что в случае необходимости в одном деннике можно одновременно разместить двух лошадей.

О том, какая должна быть ширина коридора в конюшнях для рабочих лошадей, существует много различных мнений. Некоторые авторы считают, что ширина коридора должна быть равной или больше длины стойла, некоторые же допускают коридоры шириной в 2 м. Мы считаем, что ширина коридора должна обеспечивать нормальное течение технологических процессов в конюшне (проводить по коридору двух лошадей и поворачивать лошадь на ширине коридора). Кроме того ширина коридора служит нейтральной зоной, разделяющей два противоположных ряда лошадей. При поворачивании лошадей в коридоре ширина коридора должна быть не меньше общей длины лошади. Так как в рабочих конюшнях имеется устройство канализационной системы сточными лотками шириной в 0,2 м, то при поворачивании лошади ее ноги не должны попадать в лотки и повреждать их, следовательно ширина коридора должна быть равной общей длине лошади с прибавлением к ней ширины сточных лотков. Предъявляя эти требования к ширине коридора, она определяется для лошадей I группы в 2,5 м, для II группы 2,6 м, для III—2,7 м и IV группы 2,8 м. Так как мы выдвигаем требование, что ширина коридора должна исключать возможность увечья лошадей при лягании из противоположных стойл, необходимо сделать проверку, достаточно ли принятая нами ширина коридора. Учесть длину удара задней ноги лошади можно путем установления длины ноги в нормальном положении и длины при лягании одной или двумя ногами. По данным проф. Малигонова высота задней ноги лошади (лошади I группы) от коленной чашечки до земли составляет (в сантиметрах):

для ойротских лошадей . . . . .	81,8
» киргизских » . . . . .	78,3
» красноярских » . . . . .	81,4
» ачинских » . . . . .	80,1

Что в среднем дает длину ноги . . . 80,2 см.

По данным обследования коневодства ЦЧО Афанасьевым это измерение для лошадей крупных равнялось (лошади IV группы) (в сантиметрах):



английского тяжеловоза . . . . .	103,0
метиса першерона . . . . .	102,9
метиса барабансона . . . . .	102,4
В среднем . . . . .	102,8

Изобразив графически изменения положения задней ноги при лягании лошади одной и двумя ногами (рис. 11), можно рассчитать, на какое количество сантиметров увеличивается первоначальная длина ноги при лягании одной и двумя ногами. Как

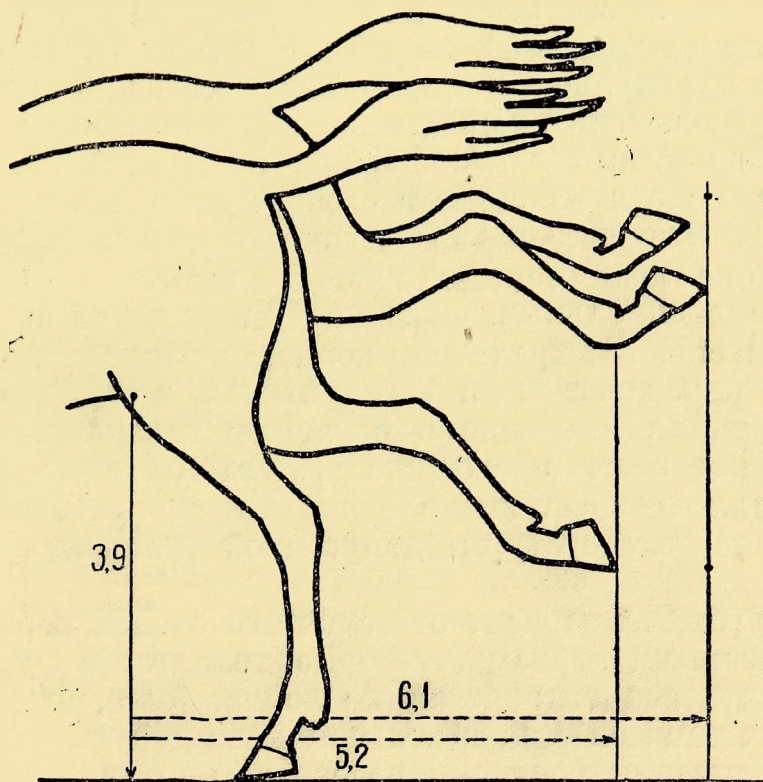


Рис. 11. Расстояние от коленной чашечки до земли = 3,9, при лягании одной ногой увеличивается на 33,3%, а при лягании двумя на 56,4%.

видно из рисунка 11, при ударе одной ногой это расстояние увеличивается на 33,3%, а при лягании двумя ногами на 56,4%. Длина удара ноги для лошадей мелких при лягании одной ногой определяется в 106,5 см, а при лягании двумя ногами 125 см. Для лошадей крупных длина удара при лягании одной ногой определяется в 137 см, а при лягании двумя ногами в 161 см. На увеличение длины удара лошади влияет еще возможность выхода лошади из стойла на территорию коридора на расстояние, отвечающее длине поводка, на котором лошадь привязана. Средняя применяемая в практике длина поводка равняется 1 м, прибавляя длину поводка к длине удара двумя ногами, будет иметь общее расстояние, на котором может быть нанесен ушиб. Это расстояние определяется для лошадей мелких при лягании двумя ногами 2,25 м, а для лошадей крупных 2,61 м. Сопоставляя эти размеры с шириной коридора, установленной при ориентировке на общую



длину лошади, оказывается, что принятая ширина удовлетворяет как с точки зрения возможности при такой ширине коридора производства необходимых технологических процессов, так и с точки зрения предупреждения лошадей от ушибов при лягании.

## ПОДСОБНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ В КОНЮШНЯХ ДЛЯ РАБОЧИХ ЛОШАДЕЙ

Кормление и водопой лошадей обычно производятся 3 раза в сутки, причем первая дача корма и воды должна быть произведена рано утром, примерно за 2 часа до начала работы, а последняя дача (сильного корма и воды — поздно вечером, не ранее 2 часов после возвращения лошади с работы (т. е. когда организм животного придет в нормальное состояние после напряжений). Для соблюдения нормального кормления необходимо иметь в конюшне известный запас фуража и воды, чтобы дежурный по конюшне, не отлучаясь, мог своевременно накормить и напоить лошадей. Эти требования выдвигают необходимость устройства в конюшне хранилищ для кормов и воды.

Отсутствие специальных фуражных помещений в конюшне, в практике разрешается хранением кормовых запасов, предназначенных для поздних вечерних и утренних дач, в коридоре конюшни, что негигиенично и опасно в пожарном отношении. Необходимость хранения воды в конюшне вызывается тем, что в зимнее время вода для водопоя лошадей должна предварительно нагреться в конюшне до температуры, допустимой для водопоя (примерно  $+6^{\circ}\text{C}$ ).

Размер фуражной зависит от величины запаса кормов и видов кормов. Основными кормами, которые хранятся в фуражных конюшнях, будут концентрированные корма, (овес, отруби). Хранение больших запасов сена в конюшнях не допускается, а вместе с тем в помещении конюшни необходимо иметь запас сена для ранней утренней и поздней вечерней дач, поэтому в фуражной и для сена должно быть отведено некоторое место.

В практике кормления имеет большое распространение скармливание лошадям соломенной резки в запаренном виде или в смеси с овсом, поэтому для хранения соломенной резки, примерно суточного запаса, также должно быть определено место. Учитывая, что в сельском хозяйстве 7-дневная рабочая неделя, а ежедневная подача в конюшню концентрированного корма связана с лишней затратой времени обслуживающего персонала, делаем расчет фуражной на 7-суточный запас концентрированных кормов.

Согласно нормам кормления рабочих лошадей и типовых кормовых рационов, проработанных Отделом кормления ВНИИК, суточная дача концентрированного корма для рабочей лошади весом в 400 кг в период тяжелой работы определяется в 4 кг (2 кг овса, 2 кг отрубей). По данным того же Института жеребой кобыле с весом в 400 кг на развитие плода дача концентрированного корма увеличивается на 1,2 кормовой единицы, что составляет 1,2 кг овса. Так как в рабочих конюшнях должно быть 25% жеребых маток, то это вызывает общее увеличение дачи концентрированных кормов на одну голову в 0,3 кг. Ориентируясь на суточ-



ную дачу одной лошади 2,3 кг овса и 2 кг отрубей, 7-дневный запас концентрированных кормов определяется в 16,1 кг овса и в 14 кг отрубей. Наибольший суточный рацион овсяной соломы, как указывается в типовом кормовом рационе, определяется в 6 кг (1 куб. м овса весит 450 кг, отрубей 280—340 кг, соломенной резки 120 кг). Следовательно для хранения концентрата и соломенной резки на одну лошадь требуется хранилище вместимостью: овса в 0,04 куб. м, отрубей в 0,05 куб. м, соломенной резки в 0,05 куб. м, всего 0,14 куб. м. Хранение концентрированных кормов должно производиться в специальных деревянных ларях с крышками, сделанных из 4-сантиметровых досок. В середине ларя следует разделить на два отделения для овса и отрубей. Ларь должен быть сделан из плотно пригнанных досок без щелей, так как иначе будет значительная утечка овса. Непосредственно на пол ларя ставить не следует, дно ларя должно отстоять от пола на 10—15 см. Хранение соломенной резки также производится в ларе.

Размещать в помещении фуражной лари для овса и отрубей и для соломенной резки надо с таким расчетом, чтобы между ларями был обеспечен проход для обслуживающего персонала, так как в фуражной может происходить ряд работ по подготовке корма перед дачей лошадям (просеивание овса, смешивание нескольких кормов и т. д.).

В проходе фуражной будет достаточно места для хранения некоторого запаса сена для ранних утренних и вечерних дач.

Размер фуражной с проходами на одну голову определяется примерно в 0,22—0,25 кв. м. Для фуражной может быть использовано помещение, по размерам соответствующее одному стойлу. В целях предохранения корма от рассаривания и влияния на него конюшенного воздуха помещение фуражной следует отделять от общего помещения лошадей глухой перегородкой.

**Водохранилище.** Расчет необходимого суточного запаса воды для одной лошади определяется по количеству съеденного животным сухого корма. На каждый килограмм сухого корма необходимо дать лошади воды от 2 до 3 л. Суточный кормовой рацион рабочей лошади содержит примерно 14—16 кг сухого корма. В соответствии с количеством съеденного корма потребность воды в сутки на одну лошадь определяется примерно от 30 до 40 л. ВНИИКом суточная потребность лошади в воде определяется в 3—4 ведра; принимая емкость ведра равной 12 л, это составит 36—48 л. Так как находясь в конюшне вода идет не только на водопой лошадям, а известная ее часть расходуется на размывание копыт и хвостов и т. п., то при установлении водохранилища необходимо учесть и этот расход. По данным иностранных авторов общий суточный расход воды на одну лошадь определяется следующий (в литрах):

Heinze Ad., Германия (1928 г.) . . . . .	50
Schröder, Германия . . . . .	40—50
Romstorfer Karl, Германия (1915 г.) . . . . .	40—50
Iwan D. Wood E. B. Lewis, США . . . . .	54
I. C. Wooley, США (1930 г.) . . . . .	32



По этим данным видно, что среднесуточный расход воды определяется примерно в 50 л. Так как установлено, что на питье должно расходоваться 40 л, то очевидно 10 л расходуются на уборку лошади. Следовательно общий расход воды на питье и уборку одной лошади можно принять в 50 л и размер водохранилища надо устраивать из этого расчета. Суточный запас воды предусматривается в конюшне для обеспечения согревания воды до необходимой температуры; хранить воду более длительное время в конюшнях не следует, так как влияние конюшенного воздуха может отразиться на качестве воды. Вода должна храниться в специальных баках с плотно пригнанными крышками. Размер бака не должен быть чрезмерно большим в целях лучшего и быстрого нагревания воды. Для предупреждения воды от загрязнения при разборе ее для поения не следует черпать ведрами непосредственно из бака, поэтому для взятия воды из водохранилища должны быть в баке устроены специальные краны. Бак с водой не следует ставить непосредственно на землю, дно бака должно быть поднято от пола примерно на 10—20 см.

*Сбруйная.* В целях наименьшей затраты времени на сборку лошадей и отправку их на работу является целесообразным хранить сбруи в конюшнях. Обычно сбруя хранится непосредственно в коридорах конюшни и развешивается на специальных деревянных колышках около стойл лошадей. Таким образом хранить сбрую рекомендовать не следует, так как при высыхании кожи благодаря испарению происходит загрязнение конюшенного воздуха, кроме того благодаря недостаточной температуре в конюшне сбруя полностью не высыхает и остается сырой, что ускоряет ее снашиваемость. Сбруя должна храниться в специально отведенном для этой цели помещении, причем помещение сбруйной от общего помещения лошадей должно быть изолировано глухими перегородками. Размер помещения сбруйной определяется количеством сбруи и характером ее хранения. В целях лучшей сохранности хомуты, седелки и вообще вся кожаная сбруя требует известного ухода, заключающегося в ее просушивании и смазывании. Не рекомендуется хомуты сваливать в общую кучу, а надо кожаную сбрую развешивать на специальных вешалках. Вешалки для сбруи надо делать таких размеров и в таком количестве, чтобы вся сбруя была развешена и на одной вешалке размещался бы полный комплект сбруи одной лошади. Место, необходимое для размещения одного комплекта сбруи, определяется ее размерами. Средняя ширина хомута для с.-х. лошадей составляет 0,40—0,45 м, толщина 0,15—0,20 м, длина 0,70—0,80 м, вес 6—8 кг. Для лучшей циркуляции воздуха между комплектами развешиваемой сбруи надо оставлять промежутки в 0,15—0,20 м. Таким образом для размещения одного комплекта сбруи потребуется 0,6 пог. метра. В соответствии с толщиной хомута длину вешалки надо делать в 0,30—0,40 м, для циркуляции воздуха и прохода между развешенной сбруей надо оставить промежуток в 0,40—0,50 м. Приведенные измерения определяют потребную площадь сбруйной для размещения одного комплекта сбруи или на одну лошадь в пределах 0,4—0,5 кв. м.



В конюшне на 20 лошадей сбруйную в зависимости от потребной площади и конструктивных соображений надо делать соответствующую размеру одного денника данной конюшни, в конюшне на 30 рабочих лошадей — одному деннику и одному стойлу. Вешалки для сбруи устраиваются на высоте 1,5 — 1,8 м от пола; такая высота вешалок определяет легкую возможность обслуживающему персоналу надевать и снимать сбрую, а шлеи и ремни сбруи не будут доставать до пола. Вешалки размещаются на стенах сбруйной, а при недостатке периметра стен посредине сбруйной ставится специальная стойка с дополнительным числом вешалок. Для лучшего просушивания сбруи в сбруйной устанавливается печь, и устраивается вентиляция. Печь устанавливается таким образом, чтобы зеркало печи выходило в общее помещение конюшни. Окно в сбруйной должно быть обеспечено решоткой, предупреждающей от хищения сбруй.

При размещении подсобных помещений в плане конюшни им надо отводить такое место, которое максимально способствовало бы удобствам производственных процессов. В конюшне на 20—30 лошадей, имеющей по два выхода, расположенных в торцовых стенах, помещения сбруйной и кормовочной наиболее целесообразно размещать около входных дверей. Такое размещение сбруйной и кормовочной удобно для выдачи и приема сбруи, а также сокращает время по загрузке кормовочных кормами. Размещение этих помещений у торцовой стены кроме указанных удобств обеспечивает также изоляцию общего помещения конюшни от холодных наружных торцовых стен. Водохранилище помещается около сбруйной между наружной стеной и печным зеркалом; таким образом достигается возможность более быстрого подогревания воды в конюшне до требуемой температуры, а также обеспечивается возможность загрузки водохранилища водой извне, через специальное отверстие в наружной стене, что исключает необходимость сливания воды в бак ведрами в помещении конюшни. В конюшне на 40 лошадей в период холодов основными работающими воротами являются ворота, размещенные в продольной стене; в соответствии с этим в этой же части конюшни размещаются подсобные помещения. Для большего удобства при запряжке лошадей и выдаче сбруи в конюшнях с большим числом лошадей против сбруйной и выхода устраивается небольшой манеж.

## ОСВЕЩЕННОСТЬ КОНЮШЕН

Свет обладает рядом специфических свойств оказывать как прямое, так и косвенное влияние на здоровье животных. При действии света процессы развития и роста у животных идут быстрее, усиливается обмен веществ. Под действием прямых солнечных лучей ряд патогенных микроорганизмов и их спор погибает. В таблице 11 приводим данные о стойкости к действию прямых лучей солнечного света ряда возбудителей.

Свет обладает значительными дезинфицирующими свойствами и является естественным фактором, влияющим на оздоровление помещений и окружающей среды.



Таблица 11

Название микробов	Стойкость к действию прямых сол- нечных лучей	По данным автора
<i>B. bipolaris suisseptius</i> . . . . .	6—8 минут	Joest
<i>Virus ящура</i> . . . . .	1 час	Михин
<i>B. tuberculosis</i> . . . . .	3—5 часов	Трескинская
<i>B. coli communis</i> . . . . .	4 часа	Buchner
<i>Virus повального воспаления легких</i> . . . . .	5 часов	Damen
<i>Virus чумы крупного рогатого скота</i> . . . . .	2 часов	Nocard
	5 часов	Брадон
<i>Virus чумы свиней</i> . . . . .	5—9 часов	Гутира и Марек
<i>B. anthracis</i> (вегетативн. форма) . . . . .	8—14 часов	Децюлин, Новиков
<i>B. malleus</i> . . . . .	12—24 часа	Sirena, Allesi
<i>Virus бешенства</i> . . . . .	14 часов	Zwic
<i>B. Sarcophysematos. bovis</i> . . . . .	18—24 часа	Гутера и Марек
Спores anthrax'a . . . . .	2—5 дней	Momont

При содержании лошадей в темных конюшнях они делаются пугливыми и приобретают склонность к глазным заболеваниям. Хорошо освещенная конюшня имеет лучшие условия для поддержания в ней требуемой чистоты и обеспечивает нормальный уход и наблюдение за животными. Указанное выдвигает требование достаточной освещенности здания. Элементом, пропускающим в здание солнечный свет, является остекленная поверхность здания в виде окон, фонарей и т. п. Количество окон, их размеры и следовательно общая площадь остекленной поверхности в помещении должны тесно увязываться с теплотехническими и экономическими соображениями. Окна в значительной мере влияют на охлаждение всего здания благодаря большей теплопроводности стекла. Приводим сравнительные данные о теплопроводности ряда строительных материалов:

Коэффициент теплопроводности оконного стекла . .	0,65
» » глиносоломы . . . . .	0,40
» » сосны, ели . . . . .	0,16

В нижеследующих данных приводим коэффициенты всеобщей теплопередачи отдельных частей здания:

Окна с деревянной рамой в одно стекло . . . . .	5,0
» » » в два стекла . . . . .	2,3
Досчатая стена толщиной 2,5 см . . . . .	1,9
То же оштукатуренная . . . . .	1,0
Саманные стены в полтора кирпича толщиной 55 см .	0,8
Глиноплетневые стены для 2-й климатической зоны . .	0,9

Приведенные данные подтверждают неэкономичность остекленных поверхностей в части сохранения тепла в помещении. В практике строительства конюшен необходимо это учитывать и в холодных районах, где сохранение тепла в помещениях является основной задачей, нет надобности делать площадь остекленной поверх-



ности более необходимой. Кроме того и стоимость остекленной поверхности значительно большая, чем стоимость стенных ограждений, а именно: стоимость одного квадратного метра остекленной поверхности в 5—6 раз дороже квадратного метра глиноплетневой стены и в 1½—2 раза дороже стены саманной. Измерителем освещаемости помещений в животноводческом строительстве является отношение остекленной поверхности к общей площади пола помещения.

Приводим данные о рекомендуемой освещаемости конюшен рядом специалистов.

Проф. Добросмыслов . . . . .	1 : 12—1 : 20
Проф. Зеленин . . . . .	1 : 15
I. Hansen (1922 г.), Германия . . . . .	1 : 20—1 : 30
Fischer und Iobst (1928 г.), Германия . . . . .	1 : 15—1 : 20
Lu. ludw. von Tielemannt (1912 г.), Германия . . . . .	1 : 14—1 : 15
Romstorfer Karl (1915 г.), Германия . . . . .	1 : 15—1 : 20
Гипросельхоз 1931 г. в проектах . . . . .	1 : 11
» 1932 г. . . . .	1 : 10—1 : 14
» 1933 г. . . . .	1 : 11—1 : 12

Как видно из приведенных данных, наибольшая площадь остекления в конюшнях предлагается в проектах Гипросельхоза. Немецкими авторами дается площадь остекления значительно меньшая, хотя казалось бы, что в условиях климата Германии площадь остекления должна быть большей, чем рекомендуется Гипросельхозом для СССР, характерного суровыми климатическими условиями ряда районов. О достаточности света в конюшнях при том или ином отношении площади остекления мы можем привести ряд данных из экспедиционных обследований конюшен для рабочих лошадей, проведенных ВНИИсельхозом.

Совхоз «Несята», площадь остекления . . . . .	1 : 22
59-й конесовхоз, конюшня № 1 площадь остекления . . . . .	1 : 21
59-й » » № 2 » » . . . . .	1 : 46
Колхоз Сушкино площадь остекления . . . . .	1 : 20

Об освещенности конюшни в совхозе «Несята» указано: «конюшня затемнена благодаря тому, что окна закрывают решотки для сена». Конюшня № 1 59-го конесовхоза: «света в конюшне достаточно, конюшня светлая». Конюшня № 2 59-го конесовхоза: «конюшня затемненная». О конюшне колхоза Сушкино сказано: «в конюшне света достаточно».

Основываясь на наблюдениях экспедиционных обследований и на данных о рекомендуемых площадях остекления отдельными специалистами, считаем, что в рабочих конюшнях площадь остекления будет вполне достаточной при отношении 1 : 15—1 : 20. Для районов, характерных холодными климатическими условиями, где сохранение тепла является основным вопросом, площадь остекления должна быть 1 : 20, в районах с климатом мягким 1 : 15. В целях уменьшения потери тепла через окна в холодных районах первой и второй климатических зон окна надо делать двойные.



Касаясь вопроса освещаемости рабочих конюшен, необходимо указать на то обстоятельство, что рабочие лошади основное время естественного освещения (днем) находятся вне конюшни на работе, а обслуживание лошадей и основная работа в конюшне производятся главным образом в период искусственного освещения (особенно в зимние и осенние месяцы). Поэтому необходимо вкратце остановиться на тех факторах, которые оказывают влияние на лучшую освещаемость конюшни при искусственном свете. Основным фактором, влияющим на степень освещаемости конюшни является окраска стен. Проф. Хлопин в трудах по гигиене приводит следующие данные о количестве потребных свечей для обеспечения одной и той же степени освещения комнаты искусственным светом при различной окраске стен:

При обивке черным сукном . . . . .	100
» темнокоричневых обоях . . . . .	87
» синих обоях . . . . .	72
» светложелтых обоях . . . . .	60
» белом дереве . . . . .	50
» меловой побелке . . . . .	15

Приведенные данные подчеркивают необходимость в целях лучшей освещенности в зданиях производить внутреннюю побелку стен. Внутреннюю побелку конюшни надо ввести как правило, так как это мероприятие наряду с улучшением освещаемости внутри здания является также профилактической мерой. На освещаемость помещения влияет также целый ряд факторов, а именно: форма окон, характер размещения окон, где построена конюшня, окружена ли лесом, не затемняются ли окна конюшни соседними зданиями, как ориентирована конюшня по отношению к странам света и т. д.

Совершенно очевидно, что лучшая освещаемость конюшни будет при принятой площади остекления у той, которая поставлена на открытом месте и окна ничем не затемнены. Для избежания попадания прямых солнечных лучей в глаза лошадям, так как это может влиять отрицательно на зрение животных, окна надо размещать в стенах по возможности выше от пола, особенно в конюшнях с размещением лошадей головами к остекленным стенам. При высоком размещении окон достигается более полное распределение световых лучей во всем здании, избегается возможность попадания прямых солнечных лучей в глаза животным и предохраняются стекла окон от разбивания головами животных.

Минимальная высота оконного переплета от пола должна быть для мелких лошадей 1,8 м, а для крупных — 2 м.

Устройство окон должно быть таковым, чтобы они могли легко открываться. Это необходимо в целях лучшей вентиляции и проветривания помещения в периоды умеренных и теплых месяцев.

Окна должны открываться внутрь и навешиваться на петли нижним брусом, вращаясь около горизонтальной оси; этим достигается то, что при открывании окон наружный холодный воздух направляется вверх к потолку и не попадает непосредственно на животных (рис. 12).



## ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ

Рабочие лошади в период стойлового содержания  $\frac{2}{3}$  суток проводят в конюшне. Естественно, что в результате дыхания животных в конюшенном воздухе скопляется значительное количество углекислоты и водяных паров, превышающее содержание последних в наружном воздухе. Характер содержания животных в конюшне также способствует загрязнению конюшенного воздуха; в результате разложения мочи, навоза и пропитанной экскрементами подстилки в воздухе конюшни образуется большое количе-

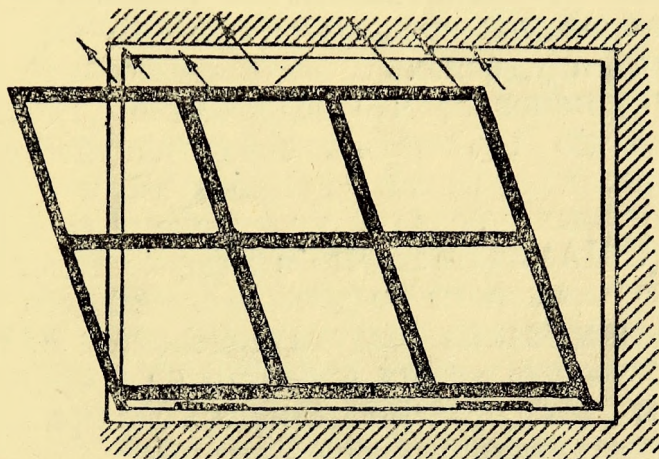


Рис. 12. Открытое окно; стрелками показано движение воздуха.

ство аммиака. Мероприятиями, направленными к поддержанию конюшенного воздуха в требуемой чистоте, являются вентиляционные приспособления и устройства канализационной системы. Практика показала, что с устройством в помещениях для с.-х. животных вентиляции не только понизилась смертность животных, но и повысилась их продуктивность. Проф. Кулешов в доказательство непосредственной связи чистоты воздуха помещения с заболеваемостью и смертностью животных приводит следующие данные.

Во Франции с переустройством кавалерийских конюшен число заболевших лошадей уменьшилось с 9,4% до 4,3%, а в английской кавалерии благодаря хорошему устройству конюшен смертность лошадей была доведена до 2% в год. Однако одной вентиляции недостаточно, если само здание будет находиться в антисанитарном состоянии; поэтому вопросам содержания помещения для животных в чистоте должно быть хозяйственниками уделено серьезное внимание. Конечно при любой системе вентиляции нельзя обеспечить чистоту воздуха в помещениях равной чистоте наружного воздуха. В этом разделе считаем нужным указать на те допустимые количества углекислоты, аммиака и паров воды в воздухе помещений, к уровню которых надо стремиться.

**Углекислота.** Процентное содержание углекислоты в наружном воздухе в среднем определяется в 0,03% по объему. По данным проф. Гаделина процентное содержание углекислоты вдыхаемого и выдыхаемого воздуха составляет: вдыхаемый воздух — 0,03%, выдыхаемый — 3,6%. Из приведенного становится совершенно оче-



видно, что без вентиляции в результате процессов дыхания содержание углекислоты в конюшенном воздухе должно значительно повыситься. По вопросам изучения вредного действия углекислоты, содержащейся в воздухе помещений, на животный организм немецкими и американскими зоогигиенистами сделано много исследований и собран значительный материал, достаточно ориентирующий по вопросу вредного влияния углекислоты на организм животного.

Гофман (Германия) указывает, что ядовитость углекислоты без посторонних примесей очень незначительна, и только при содержании в воздухе 4% углекислоты наступает ухудшение дыхания, содержание же углекислоты свыше 8% вызывает бессознательное состояние и удушье.

Хилл (США) установил, что содержание углекислоты в воздухе помещений до 1% не вызывает пагубного действия на человеческий организм. Однако существуют и противоположные мнения о допустимых пределах углекислоты в воздухе помещений; так Кинг (США) считает, что в воздухе помещений процентное содержание углекислоты не должно превышать 0,167 объемного процента. Исследования воздуха помещений с.-х. животных в большинстве случаев отметили превышение процентного содержания углекислоты в воздухе помещений против принятого стандарта для углекислоты, установленного Кингом.

Исследователь Леймер (Германия), производя 58 анализов хлевного воздуха, нашел, что в 21 случае содержание углекислоты в воздухе помещений определялось в 0,22%, в 22 случаях содержание углекислоты колебалось от 0,2% до 0,3%, в 12 случаях от 0,3% до 0,5%, в двух случаях от 0,5% до 0,6% и в одном случае содержание углекислоты составляло 0,658%. Немецким гигиенистом Меркером на основании ряда исследований допустимого процентного содержания углекислоты в воздухе помещений установлено (и принято рядом других гигиенистов), что в воздухе помещений содержание углекислоты в пределах 0,2—0,3 объемного процента считается вполне приемлемым, а содержание углекислоты в 0,4% считается предельной допустимой величиной. Не имея достаточных данных по этому вопросу, установленных на основании опытно-исследовательских работ в СССР, считаем возможным присоединиться к мнению немецких исследователей гигиенистов и считаем возможным принять допустимое процентное содержание углекислоты в конюшенном воздухе в пределах 0,2—0,4 объемного процента. Регулирование чистоты воздуха в конюшенных помещениях по содержанию в воздухе углекислоты в основном должно идти за счет рационально устроенной вентиляции. Для расчетов вентиляции надо ориентироваться на средний допустимый процент углекислоты в конюшенном воздухе, а именно 0,3% по объему.

**Аммиак.** Аммиак образуется при брожении мочи животных. В большинстве конюшен в воздухе в той или иной степени содержится аммиак, который чувствуется благодаря своему едкому запаху даже при незначительных концентрациях. Аммиак является газом ядовитым; он раздражающим образом действует на слизи-



стые оболочки гортани, глаз, оказывает влияние на разрушение красных кровяных телец и создает благоприятную обстановку для заболевания животных. Наличие аммиака в конюшнях в процентах, превышающих допустимую норму, вызывает у лошадей вредные последствия. В. Lehman указывает, что уже количество аммиака в  $0,13\%$  по объему в воздухе помещений в незначительной степени раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных органов; когда содержание аммиака повышается, до  $0,4\%$  по объему, то раздражение слизистых оболочек становится значительнее. Животных можно приучить к известной концентрации аммиака, однако, как показали опытные работы, количество аммиака в  $0,52\%$  при продолжительном действии для морских свинок становится вредным, а именно сопротивляемость организма к инфекционным болезням понижается (Konzani). Содержание аммиака в конюшенном воздухе начиная с  $2,6 - 5\%$  становится для животных опасным.

Анализ конюшенного воздуха на содержание в нем аммиака производилось немного. Vollrath при исследовании воздуха в двух конюшнях нашел следующее содержание аммиака: в 1-й конюшне  $0,112\%$  по объему, эта конюшня была с постоянной подстилкой; во 2-й конюшне с подстилкой, периодически сменяющейся, содержание аммиака было  $0,094\%$ . Deutsch при исследовании воздуха конюшен обнаружил присутствие аммиака во всех конюшнях кроме одной, причем содержание аммиака в воздухе колебалось между  $0,013 - 0,177$  объемного процента. Проф. Томме при испытании влияния торфяной подстилки на животных производил исследования конюшенного воздуха, причем установил следующее количество аммиака: летом в конюшнях с соломенной подстилкой  $0,12\%$ ; при торфяной подстилке  $0,09\%$  зимой  $0,12\%$  в конюшнях с соломенной подстилкой, в конюшнях с торфяной подстилкой  $0,04\%$ . В последнее время на основании работ гигиенистов Гофмана (Германия) принято, что допустимое содержание аммиака в воздухе конюшен должно быть в пределах  $0,01$  объемного процента. Из изложенного следует, что в практике должно быть уделено большое внимание снижению процентного содержания аммиака в конюшенном воздухе. По наблюдениям исследователей Vollrath и Deutsch следует, что процентное увеличение аммиака в конюшенном воздухе зависит главным образом от плохого устройства полов, канализации и ухода за самим помещением. В конюшнях, где экскременты, особенно моча, быстро и полностью удаляются из помещений, содержание аммиака в конюшенном воздухе оказывается в незначительных количествах. Поэтому для сохранения чистого воздуха в конюшнях по процентному содержанию аммиака необходимо наряду с устройством вентиляции обеспечить помещение рационально устроенными полами и канализационными приспособлениями, а также организовать ежедневную очистку конюшни от навоза.

*Влажность конюшенного воздуха.* Научными исследованиями последнего времени установлено, что вредные действия испорченного воздуха на животный организм вызываются не только химическим его изменением, т. е. повышением в нем процентного со-



держания углекислоты и аммиака, а также изменением его физических свойств, т. е. влажности воздуха, температуры и скорости движения воздуха (школа Флюге). По вопросу влияния влажности конюшенного воздуха на состояние здоровья лошадей проф. Зеленин в книге о лошади пишет: «с зоогигиенической и профилактической точек зрения чистота и сухость воздуха в помещении и затем чистота самого помещения являются главнейшими и основными, и на удовлетворительное решение их должно быть обращено главное внимание при постройке конюшен». На основании работ Армсби (США) установлено, что примерно 25% тепла, выделяемого животными, расходуется на испарение воды через кожу и легкие при средних условиях температуры и влажности окружающего воздуха. Таким образом в конюшенный воздух все время поступает от животных значительное количество водяных паров. Отсюда вытекает, что чем больше будет воздух конюшен насыщен водяными парами, тем труднее находящимся в конюшне животным отдавать в окружающую среду пары воды в результате дыхания и выделения через кожу. Примером чрезмерного насыщения конюшенного воздуха водяными парами могут служить конюшни, в которых вспотевшие лошади долгое время не могут высохнуть. Проф. Остертаг в труде «Общее животноводство» указывает, что высокое процентное содержание относительной влажности в помещениях для животных при покое и низкой температуре не играет роли, вследствие чего зимою животные легко переносят высокую влажность воздуха помещений без заметного вреда. Точно же научно обоснованных данных о допустимом процентном содержании относительной влажности в воздухе помещений, имеющих вредное действие на животный организм, в настоящее время еще нет. Специальных наблюдений о процентном содержании относительной влажности в конюшенном воздухе производилось незначительное количество. Проф. Томме при исследовании конюшен установил, что относительная влажность конюшенного воздуха в зимний период была 93,4% при относительной влажности наружного воздуха 94%; в летний период относительная влажность конюшенного воздуха была 80,7% при относительной влажности наружного воздуха 78,4%. При измерении относительной влажности конюшенного воздуха в конюшнях московского ипподрома в период конца марта оказалось, что относительная влажность конюшенного воздуха по временам дня колебалась от 90 до 95%. Возможно, что такой высокий процент относительной влажности конюшенного воздуха в указанных примерах был вызван недостаточностью работы вентиляции. О пределах процентного содержания относительной влажности в помещениях для с.-х. животных у отдельных специалистов существуют довольно различные мнения. Климмер (Германия) считает, что относительная влажность воздуха в помещении для животных должна быть в пределах 40—70%.

М. Кемп (США) . . . . .	70—80%
Гемпель » . . . . .	75%
Фербенкс » . . . . .	75—85%

Высокое процентное содержание относительной влажности в конюшенном воздухе кроме отрицательного влияния на животных



организм губительно действует и на состояние самого здания. Сырые помещения значительно быстрее поддаются разрушению. Регулирование содержания относительной влажности конюшенного воздуха должно обеспечиваться работой вентиляции. Ориентируясь на немецкого гигиениста Климмера, надо считать, что оптимальная относительная влажность конюшенного воздуха должна быть в пределах 70%, однако относительную влажность в 85% по причинам выше изложенным для некоторых периодов года можно принять также допустимой величиной, тем более что при относительной влажности в 85% имеется некоторый запас на случай понижения температуры, гарантирующей от конденсации паров воды на внутренних поверхностях ограждения (стен, потолков).

**Температура.** Внутренняя температура конюшенного воздуха должна быть такой, которая обеспечивала бы в зимнее время достаточную теплоту и сухость конюшни. Температура конюшенного воздуха должна поддерживаться ровная, без резких колебаний. В конюшне не должно быть сквозняков, так как сквозняки вызывают у лошадей простудные заболевания. Температура конюшенного воздуха в основном поддерживается за счет теплопродукции, выделяемой самими животными, поэтому совершенно естественно, что поддержание необходимой внутренней температуры в зимнее время в периоды больших морозов представляет крайне трудную задачу. На сохранение тепла в конюшне имеет влияние целый комплекс факторов, а именно: ориентировка здания по отношению к странам света, конфигурация самого здания, теплопроводность строительных материалов стен, перекрытия, полов, качество выполнения строительных работ, правильное применение нормативов при проектировании конюшни и в соответствии с этим внутренняя кубатура, приходящаяся на одну голову, размер окон, дверей, устройство тамбуров и внутренняя планировка конюшни.

О рекомендуемой температуре конюшенного воздуха считаем необходимым привести ряд данных русских и зарубежных специалистов.

Проф. Кулешов считает, что летом температура не должна превышать  $+ 25^{\circ}\text{C}$ , а зимой не быть ниже  $+ 2,5^{\circ}\text{C} + 4^{\circ}\text{C}$

Оболенский от  $+ 10$  до  $+ 19^{\circ}\text{C}$

Алтухов от  $+ 8,8$  до  $+ 11^{\circ}\text{C}$

Температуру свыше  $+ 14^{\circ}\text{C}$  проф. Алтухов не рекомендует, как predisposing к изнеженности и простуде

Лавринович  $+ 8,8^{\circ}\text{C}$

Проф. Климмер  $+ 15^{\circ}\text{C}$

Проф. Остертаг от  $+ 12,5$  до  $+ 17,5^{\circ}\text{C}$

Проф. Добромислов по Доману от  $+ 12$  до  $+ 17,5^{\circ}\text{C}$

Варламов («Справочник конюха»)  $+ 4 + 5^{\circ}\text{C}$  не ниже

В типовых проектах Гипросельхоза предусматривается температура от  $+ 3$  до  $+ 9^{\circ}\text{C}$ .



## Г е р м а н и я

H. V. Olendorf	(1924 г.) от + 10 до + 12°Ц	температура наиболее благоприятная для лошадей, несущих работу и находящихся большее время под открытым небом температура + 15°Ц должна быть крайней; более высокая нарушает обмен веществ и ослабляет лошадь
Krafft Falke	(1924 г.) от + 12 до + 15°Ц	
I. Hansen	(1922 г.) от + 16 до + 18°Ц	
Engel Noack	(1923 г.) до + 15°Ц	
Ludw. von Tiedemann	(1912 г.) + 15°Ц	считает температуру наиболее благоприятной, но для рабочих лошадей допускает и ниже
Romstorfer Karl	(1915 г.) + 15°Ц	
Born L.	(1928 г.) + 15°Ц	

## Ф р а н ц и я

Leroy And.	(1929 г.) от + 14 до + 17°Ц	наиболее благоприятная температура в конюшне зимой
------------	-----------------------------	----------------------------------------------------

Рассматривая приведенные данные температуры конюшенного воздуха, видим, что русскими авторами рекомендуются температуры более низкие, чем авторами Германии и Франции. Наибольшее число русских специалистов рекомендуют поддерживать внутреннюю температуру в пределах от + 8° до + 11° Ц (Алтухов, Оболенский, Лавринович). Температура, имеющая большее число рекомендаций, немецкими и французскими специалистами определяется в + 12° и + 15° Ц. Различие в рекомендуемых температурах конюшенного воздуха между русскими и иностранными авторами объясняется тем, что последние рекомендуют температуру конюшенного воздуха, ориентируясь на климат Германии и Франции, несравненно более мягкий, чем климат СССР. Из этой таблицы вытекает, что ниже + 3° Ц температуру конюшенного воздуха допускать не следует. СССР по характеру климатических условий делится на 4 климатические зоны: (см. карту, рис. 87): 1-я с климатом наиболее суровым со средней температурой наружного воздуха в январе в — 20° Ц, 2-я климатическая зона с температурой наружного воздуха в — 15° и 3-я и 4-я климатические зоны, характерны значительно мягким климатом. Различие климатических условий отдельных районов СССР выдвигает требование внутреннюю температуру конюшенного воздуха увязывать с климатическими зонами. Это требование диктуется также и условиями акклиматизации животных. Совершенно очевидно, что лошадь северных районов в период рабочего дня, работая на открытом воздухе с температурой ниже — 20° Ц, будет себя достаточно хорошо чувствовать в конюшне с более низкой температурой, нежели лошади южных районов. Исходя из этих соображений и ориентируясь на рекомендуемые внутренние температуры воздуха, учитывая



также климатические условия СССР, считаем, что оптимальная внутренняя температура конюшенного воздуха должна быть для районов: 1-й климатической зоны в пределах от  $+6$  до  $+8^{\circ}\text{C}$ , а для 2-й, 3-й, и 4-й зон от  $+8$  до  $+10^{\circ}\text{C}$ . Внутренняя температура  $+15^{\circ}\text{C}$  и выше не должна допускаться. Мероприятиями по регулированию внутренней температуры конюшенного воздуха в зимний период являются вентиляционные приспособления, а в летнее время, кроме вентиляции, окна и двери помещения.

Зимой в периоды значительного понижения температуры наружного воздуха возможны понижения температуры воздуха в конюшне, но путем уменьшения доступа наружного воздуха частичным закрыванием вентиляции на короткий промежуток времени внутреннюю температуру помещений не следует допускать ниже  $+3^{\circ}\text{C}$ . Так как в конюшенных помещениях обычно практикуется хранение некоторого запаса воды для водопоя лошадей, то поэтому внутренняя температура конюшенного воздуха должна обеспечить подогревание воды до температуры, благоприятной для водопоя животных. Это обстоятельство должно быть учтено еще и потому, что в рабочих конюшнях размещаются жеребье и рабочие кобылы, поение которых водой, имеющей низкую температуру, может вызвать плохие последствия. Приводим ряд данных о рекомендуемой температуре питьевой воды русскими и иностранными специалистами.

Рекомендуемая температура воды  
для поения

Научно-исследовательский институт по коневодству . . . . .	от $+6,25$ до $+8,75^{\circ}\text{C}$
Проф. Кулешов . . . . .	от $+10$ до $+15^{\circ}\text{C}$
Проф. Кельнер . . . . .	от $+10$ до $+15^{\circ}\text{C}$
Проф. Оболенский . . . . .	от $+10$ до $+15^{\circ}\text{C}$
Проф. Добромислов . . . . .	от $+10$ до $+15^{\circ}\text{C}$
Проф. Кудряшов . . . . .	от $+10$ до $+15^{\circ}\text{C}$
Проф. Ожогин . . . . .	от $+9$ до $+12^{\circ}\text{C}$
Romstorfer Karl. Leipzig (1915 г.) . . . . .	от $+7$ до $+9^{\circ}\text{C}$
Проф. Алтухов . . . . .	считает, что вода при температуре $+5^{\circ}\text{C}$ в зимнее время для водопоя холодна
Проф. Остертаг . . . . .	от $+7$ до $+10^{\circ}\text{C}$ температура $+6^{\circ}\text{C}$ и ниже вызывает у лошадей массовые заболевания коликами и вызывает аборт.

Из приведенных материалов вытекает, что питьевая вода должна быть не ниже  $+7^{\circ}\text{C}$ . При суточном хранении воды в конюшне, как показали наблюдения экспедиции Вниипсельхоза, вода имеет температуру на  $1-3^{\circ}$  ниже температуры конюшенного воздуха. Таким образом принятая нами оптимальная температура конюшенного воздуха в границах от  $+8$  до  $+10^{\circ}\text{C}$  обеспечивает допустимую температуру питьевой воды при хранении суточного запаса.

*Теплопродукция лошадей и методика вычисления, выделяемого лошадьми количества углекислоты и паров воды.* Как правило в рабочих конюшнях нагревание помещений посредством отопления



печами не применяется; это может быть допущено только в крайних случаях. Требуемый тепловой режим конюшенного воздуха строится на количестве тепловой энергии, выделяемой самими животными путем радиации. Поэтому овладение техникой определения теплопродукции лошадей, выделения лошадьми углекислоты и паров воды является необходимым условием для строителей при расчетах теплового баланса, выборе строительных материалов для данного климатического района и разработке конструкций.

В ряде руководств указываются данные о количестве тепла, выделяемого лошадью в сутки и в один час, с переводом на один килограмм живого веса. Однако по данным отдельных специалистов величины теплопродукции значительно расходятся. Ниже приводятся данные о теплопродукции лошадьми.

Т а б л и ц а    12

По данным	В каком состоянии	При весе кг	Теплопродукция в сутки б. калорий	Тепл. в час на 1 кг живого веса б. калорий
Армсби и Крисс . .	в покое	Легкая 453	10 853	1,00
»        »        . .	в покое	Тяжелая 678	14 835	0,91
»        »        . .	в работе	612	27 070	—
Леонтович Пехтнер .	в покое	—	—	0,85
Элленбергер и А. Шейнерт . . . . .	»	—	—	0,80
Броди, Холл, Рагodelь, Трoубридж и др. . . . .	»	—	—	0,92
Броди и Проктер . .	»	кобыла 676	10 826	0,67
»        »        . .	»	мерин 650	9 098	0,60
Броли, Холл, Рагodelь, Трoубридж	»	350	8 925 (жеребец)	—
»	»	450	8 855 (мерин)	1,10
»	»	500	10 575	1,00
»	»	500	10 350	0,96
»	»	550	11 500	0,93
			11 200	
			12 400	
			12 100	

Как видно из приведенной таблицы, указания авторов о количестве тепла, выделяемого лошадьми, расходятся. Естественно, что отсутствие четкости в этом вопросе не дает возможности правильной ориентировки строителям при расчетах теплового баланса. Для внесения ясности о количестве тепла, выделяемого лошадьми, считаем необходимым привести последнее исследование в этой области работников ВИЖА (Лаборатория обмена веществ), построенное на анализе работ немецких исследователей Цунца и Гагемана. Цунцом и Гагеманом установлено, что общее количество тепла, выделяемого лошадьми, складывается из термической энергии кормового рациона и теплопродукции основного обмена (катаболизм — голодание). На основании своих исследований Цунц и



Гагеман говорят, что не вся физиологически полезная энергия питательных веществ, потребленных лошастью в кормовом рационе, переходит в процессе пищеварения в теплоту, а только 9% ее, что корма, содержащие большой процент сырой клетчатки, определяют большее тепловыделение, причем каждый килограмм сырой клетчатки съеденного лошастью корма выделяет 2 650 б. кал. Таким образом для того, чтобы установить теплопродукцию лошади, необходимо определить термическую энергию съеденного корма и прибавить к этой величине теплопродукцию основного обмена. На основании анализа опытных исследований Цунца и Гагемана Всесоюзным научно-исследовательским институтом животноводства (ВИЖем) установлена теплопродукция основного обмена у лошадей при различных живых весах.

В таблице 13 приводим суточную теплопродукцию основного обмена для лошадей различных весов:

Т а б л и ц а   13

Живой вес кг	б. кал.	Живой вес кг	б. кал
200	2 400	550	4 680
250	2 790	600	4 960
300	3 120	650	6 218
350	3 410	700	5 510
400	3 760	750	5 770
450	4 100	800	6 000

Для расчета термической энергии кормовых рационов рабочих лошадей необходимы данные, характеризующие переваримость питательного вещества и содержание сырой клетчатки в отдельных видах кормов, даваемых лошадям.

В таблице 14 приводим эти данные для наиболее распространенных конских кормов, а именно: сена, соломы яровой, овса и отрубей.

Т а б л и ц а   14

Средние данные по Кельнеру

К о р м а	Переваримые питательные вещества				
	Сырой протеин	Сырой жир	Безазот. экстракт. вещества	Клетчатка	Сырая клетчатка
Сено луговое . . . . .	4,6	0,6	21,1	15,3	29,2
Солома овсяная . . . . .	1,3	0,5	16,5	20,9	38,7
Овес средний . . . . .	8,0	4,0	44,8	2,6	10,3
Пшеничные отруби . . . . .	12,9	3,7	40,5	2,1	8,0

В соответствии с питательными веществами и содержанием сырой клетчатки термическая энергия одного килограмма кормов будет следующая:



1. Сено луговое—перевар. питат. вещ.  $0,416 \times 3\,960 = 1\,647,36$  б. кал. физиол.  

полезной энергии

 $1\,647,36 \times 0,09 = 148,26$  б. кал. на радиацию  
Сырой клетчатки  $0,292 \times 2\,650 = 773,80$  б. кал.  


---

Термич. энергия на радиацию =  $922,06$  б. кал.
2. Солома овсяная — перевар. пит. вещ.  $0,392 \times 3\,960 = 1\,552,3$  б. кал. физиол.  

полезной энергии

 $1\,552,3 \times 0,09 = 139,7$  б. кал. термич. энергии  
Сырой клетчатки  $0,387 \times 2\,650 = 1\,025,6$  б. кал. термич. энергии  


---

Термич. энергия =  $1\,165,3$  б. кал.
3. Овес средний—переварим. пит. вещ.  $0,594 \times 3\,960 = 2\,352,2$  б. кал. физиол.  

полезной энергии

 $2\,352 \times 0,09 = 211,7$  б. кал. термич. энергии  
Сырой клетчатки  $0,103 \times 2\,650 = 273,0$  б. кал. термич. энергии  


---

Термич. энергия =  $484,7$  б. кал.
4. Отруби пшеничные перевар. пит. вещ.  $0,592 \times 3\,960 = 2\,344,3$  б. кал. физиол.  

полезной энергии

 $2\,344,3 \times 0,09 = 211$  б. кал. термич. энергии  
Сырой клетчатки  $0,08 \times 2\,650 = 212$  б. кал. термич. энергии  


---

Термич. энергия =  $423$  б. кал.

Располагая данными о теплопродукции основного обмена для лошадей различных живых весов и имея термическую оценку кормов, для установления общей теплопродукции лошадей необходимо знать размеры кормовых рационов и количества отдельных видов кормов, входящих в кормовой рацион. В руководствах по кормлению с.-х. животных имеем указания о необходимом количестве кормовых единиц для лошадей различных живых весов при работе разной интенсивности. В таблице 15 приводим суточные кормовые нормы для рабочих лошадей, рекомендуемые проф. И. С. Поповым.

Т а б л и ц а 15

Вес лошади (в килограммах)	В день на голову давать (килограммов)					
	Средн. раб.			Тяжел. раб.		
	Белка	Крах- мал. эквив.	Кормов. единиц	Белка	Крах- мал. эквив.	Кормов. единиц
400	0,42	4,1	6,8	0,48	4,8	8,0
450	0,47	4,5	7,5	0,54	5,2	8,7
500	0,52	4,8	8,0	0,60	5,6	9,3
550	0,58	5,1	8,5	0,66	6,0	10,0
600	0,63	5,4	9,0	0,72	6,4	10,7

Так как лошади значительно отличаются по своим размерам и живым весам и несут неодинаковую рабочую нагрузку, то следовательно получают различные кормовые рационы, что безусловно оказывает влияние и на общую теплопродукцию. Поэтому считаем необходимым привести данные, характеризующие теплопродукцию лошадей при различных рационах и живых весах. По размерам, как указывалось выше, мы распределили лошадей на 4 группы: I—аборигенные, II—аборигенные улучшенные, III—улучшенные рысистой и верховой кровью и IV—улучшенных кровью тяжеловозов. Имея в таблицах измерения лошадей (промер



высоты лошади в холке), пользуясь методом Хлюдзинского, устанавливаем живые веса для лошадей каждой из групп.

При округлении веса будут следующие (в килограммах):

I группа аборигенных . . . . .	350
II   »           »           улучш. . . . .	400
III   »       улучш. рыс. и верх. кровью . . . . .	450
IV   »       тяжеловозов . . . . .	550

Так как тепловым балансом определяем пригодность помещения в части температурного режима в наиболее холодный период года (январь-декабрь), то очевидно для установления теплопродукции надо иметь термическую оценку кормового рациона, характерного для периода зимнего кормления. Работа лошадей в колхозной и совхозной системах в зимние месяцы (декабрь, январь, февраль) может быть отнесена к работе средней напряженности. Научно-исследовательский институт коневодства (НИИК) при составлении типовых кормовых рационов работу лошадей в эти месяцы относит к средней. Кормовые рационы для лошадей принятых нами живых весов при средней работе в соответствии с требованиями кормления лошадей будут следующие:

Т а б л и ц а 16

Группы лошадей	Корма	Переваримый белок	Кормовые единицы	Термическая энергия
Для лошадей I и II групп	Сена . . . . . 4 кг	0,13	1,6	3 688,4
	Соломы яровой . . . . . 6 »	0,06	1,7	6 991,8
	Овса . . . . . 2 »	0,14	2,0	969,4
	Отрубей . . . . . 2 »	0,18	1,4	846,5
	И т о г о . . . . .	0,51	6,7	12 496,1
Для лошадей III группы	Сена . . . . . 6 кг	0,19	2,4	5 532,6
	Соломы яровой . . . . . 6 »	0,06	1,7	6 991,8
	Овса . . . . . 2 »	0,14	2,0	969,4
	Отрубей . . . . . 2 »	0,18	1,4	846,5
	И т о г о . . . . .	0,57	7,5	14 340,3
Для лошадей IV группы	Сена . . . . . 6 кг	0,19	2,4	5 532,6
	Соломы яровой . . . . . 6 »	0,06	1,7	6 991,8
	Овса . . . . . 3 »	0,21	3,0	1 453,8
	Отрубей . . . . . 2 »	0,18	1,4	846,5
	И т о г о . . . . .	0,64	8,5	14 824,7

Сравнивая количество кормовых единиц в приведенных кормовых рационах с рекомендуемым проф. Поповым (табл. 19) количеством кормовых единиц для лошадей указанных живых весов при средней работе, видим, что расхождений нет. Имея теплопродукцию основного обмена и термическую оценку всего кормового рациона для лошадей принятых нами весов, путем суммирования этих двух величин будем иметь суточную теплопродукцию для каждой группы лошадей.



В таблице 17 приводим эти данные.

Таблица 17

Г р у п п ы	Живой вес	Теплопр. осн. обм.	Термич. энергии корм. рац.	Общая теплопро- дукция
I . . . . .	350	3 410	12 496	15 906
II . . . . .	400	3 760	12 496	16 256
III . . . . .	450	4 100	14 340	18 440
IV . . . . .	550	4 680	14 825	19 505

Научными исследованиями Армсби и Крисс установлено, что не вся теплопродукция идет на радиацию, а что 25% от общей теплопродукции животных идет на скрытую теплоту, испарение водяных паров. Вычитая из общей теплопродукции 25%, будем иметь теплопродукцию на радиацию.

В таблице 18 приводим суточную часовую теплоотдачу радиацией для каждой группы лошадей.

Таблица 18

Г р у п п ы	Общ. теп- лопродук- ция б. кал.	Скрыт. теплот. испар. па- ров воды б. кал.	Теплоот- дача рад. в сутки б. кал.	Теплоотд. радиации в час б. кал.
I . . . . .	15 906	3 976	11 930	500
II . . . . .	16 256	4 064	12 192	510
III . . . . .	18 440	4 810	13 630	570
IV . . . . .	19 505	4 876	14 629	610

Так как расчеты теплопродукции лошадей построены на исследованиях в условиях опытной обстановки при известном угнетении животных, то поэтому в практике возможны некоторые отклонения от принятых величин в сторону увеличения. Факторами, влияющими на изменение теплопродукции, может служить изменение кормового рациона, в сторону повышения в нем содержания объемистых кормов, богатых сырой клетчаткой, размером самого кормового рациона, температурным режимом помещения, а также темпераментом и поведением лошадей в конюшне и характером их размещения (лошадь содержится на привязи, без привязи). Подтверждением изложенного может служить следующий пример: заменив принятый нами кормовой рацион 4 кг сена на 6 кг соломы, 2 кг овса и 2 кг отрубей, равноценным рационом по питательности и количеству кормовых единиц, но с введением в кормовой рацион большого количества объемистых кормов, а именно: сена 8 кг, соломы овсяной 8 кг, отрубей 2 кг, будем иметь термическую энергию этого рациона 17 544 б. кал. Прибавляя к термической энер-



гии корма теплопродукцию основного обмена, соответствующую живому весу лошади 350 кг, будем иметь суточную теплопродукцию 20 954 б. кал. За вычетом энергии, затраченной на испарение паров воды, часовая теплопродукция определяется в 655 б. кал., при принятом же нами рационе она соответствует 500 б. кал.

Не имея более или менее обоснованных данных по этому вопросу, все-таки этот метод расчета теплопродукции лошадей считаем наиболее правильным.

Для установления количества выделяемых лошадьми в процессе дыхания углекислоты и паров воды приводим следующие методы расчетов. Научными исследованиями Армсби и Крисс было установлено на крупном рогатом скоте, что отношение выделенного животными тепла в больших калориях и количества углекислоты в граммах близко к 0,4. Таким образом умножая общую теплопродукцию на коэффициент 0,4, получим суточное выделение углекислоты в граммах. ВИЖем на основании анализа опытных данных Цунца и Гатемана соотношения теплопродукции и выделения углекислоты для лошадей этот коэффициент уточнен и определяется не 0,4, а в 0,3769.

Пользуясь методом Армсби и Крисс и коэффициентом ВИЖа, путем перемножения теплопродукции лошадей каждой из групп на 0,3769 устанавливаем суточное и часовое количества углекислоты, выделяемые лошадьми.

		В сутки (в граммах)	В 1 час (в граммах)	В 1 час (в литрах)
I группа . . . . .	$15\,906 \times 0,3769 =$	5 995	250	125
II » . . . . .	$16\,256 \times 0,3769 =$	6 127	255	127
III » . . . . .	$18\,440 \times 0,3769 =$	6 950	290	145
IV » . . . . .	$19\,505 \times 0,3769 =$	7 351	306	153

Для установления количества выделяемых паров воды также пользуемся методом Армсби и Крисс. Сущность этого метода заключается в следующем. Опытными исследованиями на крупном рогатом скоте Армсби и Крисс установили, что потеря тепла путем испарения через кожу и легкие составляет около 25% всей теплоотдачи. Деля 25% всей теплоотдачи на 0,587 (скрытая теплота 1 г водяных паров равняется 0,587), получаем количество выделяемых животными паров воды в граммах в сутки. Приводим эти данные для лошадей 4-х групп в сутки и час.

		В сутки	В 1 час
I . . . . .	$\frac{15\,906}{4 \times 0,587} =$	6 774 г пар. воды	282 г
II . . . . .	$\frac{16\,256}{4 \times 0,587} =$	6 923 » » »	288 »
III . . . . .	$\frac{18\,440}{4 \times 0,587} =$	7 853 » » »	327 »
IV . . . . .	$\frac{19\,505}{4 \times 0,587} =$	8 306 » » »	346 »



Имея данные о ежечасном выделении лошадьми в воздух конюшни углекислоты и паров воды и установив допустимые предельные содержания в конюшенном воздухе углекислоты и паров воды, можем по формулам рассчитать, какое же количество свежего воздуха извне должно поступать в конюшню через вентиляцию в час.

Пользуясь формулой:

$$X = \frac{K}{A - B}$$

(где  $X$  — количество вентиляционного воздуха в куб. метрах в один час.

$K$  — количество углекислоты выделяемой лошадью в час в литрах,  $A$  — предельно допустимое количество углекислоты в конюшенном воздухе, принято 0,3%,

$B$  — процентное содержание углекислоты в свежем воздухе, поступающем извне).

Определяем необходимое количество свежего воздуха, поступающего через вентиляцию извне, обеспечивающего процентное содержание углекислоты в конюшне в пределах 0,3%.

Для лошадей принятых нами групп количество вентиляционного воздуха в 1 час определяется (в куб. метрах):

I группа лошадей	46
II » »	47
III » »	54
IV » »	57

Количество вентиляционного воздуха в куб. метрах, необходимое для ежечасного поступления в помещение для регулирования относительной влажности в конюшне, в принятом процентном содержании 70—80%, производим по следующей формуле:

$$L = \frac{A}{P_2 - P_1}$$

(где  $L$  — вентиляционный воздух в куб. метрах в один час на одну лошадь.

$A$  — количество влаги, выделяемое одной лошадью в час в граммах.

$P_2$  — содержание влаги, при которой наступает образование тумана в воздухе помещения при данной его температуре.

$P_1$  — абсолютная влажность вводимого извне воздуха, выраженного в граммах в одном куб. метре).

Для расчета по приведенной формуле необходимо иметь следующие данные: количество влаги, выделяемое лошадью в 1 час, внутренняя температура помещения, относительная влажность конюшенного воздуха, температура и относительная влажность воздуха наружного. Ранее установили оптимальную температуру конюшенного воздуха, а также допустимую относительную влажность; количество паров воды, выделяемое лошадьми в час, также установлено, следовательно неизвестными являются температура и влажность наружного воздуха.



Так как климатические условия СССР значительно разнятся по отдельным районам как в части температуры наружного воздуха, так и по содержанию абсолютной влажности в нем, что безусловно оказывает влияние на расчеты, то считаем необходимым привести данные о температуре и влажности наружного воздуха для 3 климатических зон (данные позаимствованы из климатологического справочника СССР). В дальнейших расчетах для 1-й климатической зоны нами взят город Свердловск, для 2-й — Москва и для 3-й — Ростов на Дону. В таблице 19 приводим средний минимум температур воздуха для указанных точек.

Т а б л и ц а    20

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За год
Свердловск . .	-20,0	-19,0	-14,1	- 4,9	+ 3,0	+ 8,1	+10,5	+ 8,7	+ 3,6	- 3,2	-10,8	-17,5	- 4,7
Москва . . . .	-14,6	-13,4	- 8,7	- 2,1	+ 5,5	+ 9,8	+12,1	+10,6	+ 5,7	+ 0,4	- 5,4	-11,0	- 0,8
Ростов на Дону	- 9,5	- 7,0	- 2,2	+ 4,4	+11,4	+15,5	+17,6	+15,2	+10,9	+ 5,2	- 0,8	- 5,1	+ 4,7

При производстве расчетов не считаем возможным ориентироваться на абсолютные температурные минимумы, потому что, как это видно из нижеприводимых данных, суточные температуры ниже средней минимальной температуры бывают незначительные периоды.

Т а б л и ц а    20а

С в е р д л о в с к						М о с к в а						Р о с т о в   н а   Д о н у					
Пределы температуры от-до	М е с я ц ы					Пределы температуры от до	М е с я ц ы					Пределы температуры от до	М е с я ц ы				
	I	II	III	XI	XII		I	II	III	XI	XII		I	II	III	XI	XII
-44,9-40	0,03	—	—	—	—	-39,9-35	0,03	—	—	—	—	-24,9-20	0,07	0,3	—	—	0,3
-39,9-35	0,2	—	—	0,03	0,1	-34,9-30	0,04	0,03	—	—	0,3	-19,9-15	3	0,9	0,03	—	1,1
-34,9-30	0,9	0,1	0,03	0,1	0,8	-29,9-25	1,2	0,3	—	0,1	0,9	-14,9-10	5	3	0,8	0,5	2,2
-29,9-25	2,6	1,3	0,2	0,7	1,7	-24,9-20	2,6	1,2	0,3	0,1	1,2	—	—	—	—	—	—
-24,9-20	5,1	2,6	0,5	0,9	3,5	-19,9-15	4,8	4	1,5	0,6	2,9	—	—	—	—	—	—

Данные, приведенные в таблице (1,2,3), представляют непосредственно вычисленные средние числа дней со средней суточной температурой через каждые 5°. Дробные числа дней в таблицах указывают, что соответствующих температур нельзя ожидать ежегодно.

Согласно таблице имеем, что в Свердловске в январе 0,03 дня с температурой наружного воздуха от —40 до —44,9° Ц. Это значит, что в январе в среднем 3 раза в 100 лет средняя суточная температура наружного воздуха будет находиться в пределах от —40 до — 44,9° Ц. Из этих же таблиц видим, что в Ростове на Дону 0,7 дня оказываются с температурой наружного воздуха в пределах от — 20° до — 24,9° Ц. Это значит, что в Ростове на Дону в январе средняя суточная температура наружного воздуха в среднем 7 раз в десятилетие будет в пределах от —20 до —24,9° Ц.



Приведенные данные подтверждают правильность нашей ориентировки при расчетах на средний минимум температуры воздуха, а не на абсолютный минимум. Для дальнейших расчетов принимаем наружную температуру на январь для 1-й климатической зоны (Свердловск)—20°, для 2-й климатической зоны (Москва)—15° и для 3-й климатической зоны (Ростов на Дону)—10°.

Допускаем, что в некоторые дни наружная температура воздуха опустится ниже средней минимальной, но так как такая низкая температура является сравнительно редкой и не задерживается на длительные сроки, то в этих случаях сохранение в помещениях необходимого тепла должно будет обеспечиваться за счет уменьшения доступа наружного воздуха через вентиляцию и временного утепления. В нижеследующей таблице 21 приводим данные абсолютной и относительной влажности воздуха для принятых нами точек.

Т а б л и ц а 21

М е с я ц ы	1-я клим. зона—Свердловск				2-я клим. зона—Москва				3-я клим. зона—Ростов на Дону			
	Абс. влажн.	Относит. влажн.			Абс. влажн.	Относит. влажн.			Абс. влажн.	Относит. влажн.		
		7 ч.	13 ч.	21 ч.		7 ч.	13 ч.	21 ч.		7 ч.	13 ч.	21 ч.
I . . . .	1,3	84	79	83	2,1	86	82	85	3,0	89	82	87
II . . . .	1,5	84	72	81	2,2	86	77	84	3,4	90	82	86
III . . . .	2,1	85	63	75	2,9	86	68	80	4,3	90	75	86
IV . . . .	3,4	77	50	65	4,4	79	56	72	5,9	79	55	71
V . . . .	5,6	70	47	64	6,6	69	47	65	8,9	70	48	67
VI . . . .	8,5	74	51	69	9,2	72	51	80	12,0	72	51	72
VII . . . .	7,3	79	55	74	10,9	77	54	74	12,8	68	45	65
VIII . . . .	9,2	85	58	78	10 0	83	56	79	11,3	66	40	59
IX . . . .	6,4	87	60	78	7,5	89	62	82	8,9	76	47	66
X . . . .	3,8	85	67	79	5,1	88	69	82	6,8	84	60	74
XI . . . .	2,4	86	79	85	3,5	87	80	84	4,8	89	79	85
XII . . . .	1,6	86	83	86	2,5	86	83	86	3,7	91	85	89
Год . . . .	4,7	82	64	76	5,6	82	65	78	7,1	80	62	75

Подсчет необходимого количества вентиляционного воздуха производим по 3 климатическим зонам для 2 температурных периодов каждой зоны: для самого холодного месяца — января — и для самого теплого из минусных месяцев. Расчеты на необходимые количества вентиляционного воздуха в наиболее теплые минусные месяцы нам наиболее необходимы потому, что эти месяцы по причинам повышенного содержания влажности наружного воздуха являются наиболее трудными для работы вентиляции, действующей разностью температур наружной и внутренней. Дополнительная же подача наружного воздуха в помещение, путем проветривания через открывание окон и дверей по причинам еще значительных морозов, может быть опасной для животных. Следовательно расчеты вентиляционных оборудования необходимо делать, ориентируясь на обеспечение помещений количеством свежего воздуха, необходимого в периоды наиболее теплых минусных



месяцев. При расчетах принимаем внутреннюю температуру помещений для 1-й климатической зоны  $+8^{\circ}\text{C}$ , для 2-й и 3-й  $+10^{\circ}\text{C}$  в периоды холодных месяцев, а в периоды теплых минусных месяцев для всех зон  $+12^{\circ}\text{C}$ . Относительную влажность в помещениях при расчетах принимаем в 70%. Минимальная температура наружного воздуха нами установлена: температура для теплых минусных месяцев берется из приведенных таблиц для каждой зоны, точно так же как и относительная влажность наружного воздуха. При расчетах пользуемся таблицей 22 с указанием веса, объема и влажности воздуха при различных температурах. В результате расчетов оказывается необходимым вводить в помещение через вентиляцию в 1 час следующее количество воздуха в куб. метрах на 1 лошады в зависимости от ее веса и климатических зон.

1-я климатическая зона				Самый холодный месяц	Самый теплый месяц из минусных месяцев
I группа лошадей	.	.	.	57,7	64,1
II »	»	.	.	58,9	65,0
III »	»	.	.	66,9	74,3
IV »	»	.	.	71,0	78,6
2-я климатическая зона					
I группа лошадей	.	.	.	54,2	69,3
II »	»	.	.	55,4	70,2
III »	»	.	.	62,9	80,0
IV »	»	.	.	66,5	84,4
3-я климатическая зона					
I группа лошадей	.	.	.	62,2	76,2
II »	»	.	.	63,5	77,0
III »	»	.	.	72,1	88,4
IV »	»	.	.	76,3	93,5

Как видно из приведенных данных, количество ежечасного вентиляционного воздуха для поддержания гигиенических условий конюшенного воздуха по содержанию в нем относительной влажности оказывается значительно большим, чем при ориентировке на сохранении процентного содержания углекислоты. Учитывая также, что повышенная относительная влажность в помещениях для животных по целому ряду причин нежелательна, то следовательно расчеты на вентиляционные установки необходимо делать, ориентируясь на удаление из помещений паров воды при наиболее неблагоприятных условиях, а именно в периоды наиболее высоких минусных температур.

Так как для установления количеств выделяемых лошадьми в час и сутки углекислоты и паров воды пользовались методами Армсби и Крисс, установленными на основании наблюдений над крупным рогатым скотом, то считаем нелишним привести второй метод расчета, построенный на следующем: количество водяных паров определяем по количеству выдыхаемого воздуха и испарения через кожу, а углекислоту — по принятому количеству на 1 кг живого веса для лошади в час физиологами Элленбергером и Шайнертом, а именно: 241 куб. см в 1 час на 1 кг живого веса.



Вычисление выделений паров воды лошадями различных весов производим по следующей формуле:

$$A = \frac{P \times C}{3,6} \times 100$$

где  $A$  — объем выдыхаемого животным воздуха в 1 час в м<sup>3</sup>,  
 $P$  — вес животного в килограммах,

$C$  — количество углекислоты, выделяемое в 1 час, на 1 кг живого веса, 3,6 — процентное содержание углекислоты в выдыхаемом животным воздухе.

Согласно приведенной формуле ежечасный объем выдыхаемого лошадьми воздуха будет следующий:

Для I группы с весом . . . . .	350 кг	2,34 куб. м
» II » . . . . .	400 »	2,68 » »
» III » . . . . .	450 »	3,0 » »
» IV » . . . . .	550 »	3,68 » »

Так как 1 куб. м воздуха, насыщенного парами, при температуре +38° Ц (средняя температура тела лошади) содержит 46 г водяного пара (как видно из таблицы 22), то путем перемножения количества выдыхаемого воздуха на 46 определяем общее количество водяного пара, выдыхаемого лошадью в 1 час. Количество паров воды в процессе дыхания для лошадей по группам будет следующее (в граммах):

I группа . .	$2,34 \times 46 = 107,64$	III » . .	$3,0 \times 46 = 138,0$
II » . .	$2,68 \times 46 = 123,28$	IV » . .	$3,68 \times 46 = 169,28$

15% водяных паров образуется от испарения через кожу, что соответствует 15% калорий от общей теплопродукции животных. Для лошадей по группам на испарение воды кожей тратится в 1 час следующее количество калорий:

I группа	$\frac{15\,906}{24} = 662 \times 0,15 = 99,2$	б. кал.
II группа	$\frac{16\,256}{24} = 677 \times 0,15 = 101,58$	б. кал.
III группа	$\frac{18\,440}{24} = 785 \times 0,15 = 117,8$	б. кал.
IV группа	$\frac{19\,505}{24} = 812 \times 0,15 = 121,8$	б. кал.

Скрытая теплота испарения воды через кожу принимается +30° Ц. Количество водяных паров, выделяемых лошадью через кожу, определяем по формуле Реньо:

$$\varphi = 606,5 - 0,695 \times T$$

$$\varphi = 606,5 - 0,695 \times 30 = 606,5 - 20,85 = 585,65$$

Следовательно лошади разбираемых групп выделяют через кожу паров воды (в граммах в час):

I группа	$\frac{99,2 \times 1000}{585,65} = 169,3$	III группа	$\frac{117,8 \times 1000}{585,65} = 201,1$
II группа	$\frac{101,5 \times 1000}{585,65} = 173,3$	IV группа	$\frac{121,8 \times 1000}{585,65} = 207,9$



Вес, объем и влажность воздуха при барометрическом давлении в 760 мм ртутного столба, а также упругость насыщенного водяного пара (парциальное давление) при различных температурах

Темпера- тура в гра- дусах Цельсия	1 куб. м сухого воз- духа весит		Упругость водяного пара в меллимет- рах ртут- ного стол- ба	1 куб. м смеси пара воздуха содержит		1 куб. м смеси пара и воздуха содержит	
	В кило- граммах	При 0° дает м³ при t° (1 + at)		Насыщаю- щего водя- ного пара	Воздуха	Насыщаю- щего водя- ного пара	Воздуха
в г р а м м а х							
— 20	1,396	0,927	0,927	1,1	1,393	0,9	999
— 19	1,390	0,930	1,015	1,2	1,388	0,9	999
— 18	1,385	0,934	1,116	1,3	1,383	0,9	999
— 17	1,379	0,938	1,207	1,4	1,376	1,0	999
— 16	1,374	0,941	1,308	1,5	1,371	1,1	999
— 15	1,368	0,945	1,400	1,6	1,365	1,2	999
— 14	1,363	0,949	1,549	1,7	1,360	1,2	999
— 13	1,358	0,952	1,680	1,9	1,355	1,4	999
— 12	1,353	0,956	1,831	2,0	1,349	1,5	998
— 11	1,348	0,959	1,982	2,2	1,343	1,6	998
— 10	1,342	0,963	2,093	2,3	1,338	1,7	998
— 9	1,337	0,967	2,267	2,5	1,332	1,8	998
— 8	1,332	0,971	2,455	2,7	1,327	2,0	998
— 7	1,327	0,974	2,658	2,9	1,322	2,2	998
— 6	1,322	0,978	2,876	3,1	1,318	2,3	998
— 5	1,317	0,982	3,113	3,4	1,312	2,6	997
— 4	1,312	0,985	3,368	3,6	1,306	2,8	997
— 3	1,308	0,989	3,644	3,9	1,301	3,0	997
— 2	1,303	0,993	3,941	4,2	1,295	3,2	997
— 1	1,298	0,996	4,263	4,5	1,290	3,5	996
— 0	1,293	1,000	4,600	4,9	1,285	3,8	996
+ 1	1,288	1,004	4,940	5,2	1,280	4,0	996
+ 2	1,284	1,007	5,302	5,6	1,275	4,4	996
+ 3	1,279	1,011	5,687	6,0	1,270	4,7	995
+ 4	1,275	1,015	6,097	6,4	1,265	5,0	995
+ 5	1,270	1,018	6,534	6,8	1,259	5,4	995
+ 6	1,265	1,022	6,998	7,3	1,254	5,8	994
+ 7	1,261	1,026	7,492	7,7	1,248	6,1	994
+ 8	1,256	1,029	8,017	8,3	1,244	6,6	993



Темпера- тура в гра- дусах Цельсия	1 куб. м сухого воз- духа весит		Упругость водяного пара в миллимет- рах ртут- ного стол- ба	1 куб. м смеси пара воздуха содержит		1 куб. м смеси пара и воздуха содержит	
	В кило- граммах	При 0° даст м³ при $t_0$ (1 + $\alpha t$ )		Насыщаю- щего водя- ного пара	Воздуха	Насыщаю- щего водя- ного пара	Воздуха
+ 9	1,252	1,033	8,574	8,8	1,238	7,0	993
+ 10	1,248	1,037	9,165	9,4	1,233	7,5	992
+ 11	1,243	1,040	9,762	10,0	1,226	8,1	992
+ 12	1,239	1,044	10,457	11,0	1,221	8,6	991
+ 13	1,235	1,048	11,162	11,0	1,217	9,2	991
+ 14	1,230	1,051	11,908	12,0	1,211	9,8	990
+ 15	1,226	1,055	12,699	13,0	1,205	10,0	990
+ 16	1,222	1,059	13,536	14,0	1,200	11,0	989
+ 17	1,217	1,062	14,421	14,0	1,194	12,0	988
+ 18	1,213	1,066	15,357	15,0	1,188	13,0	987
+ 19	1,209	1,070	16,346	16,0	1,183	14,0	986
+ 20	1,205	1,073	17,391	17,0	1,177	14,0	986
+ 21	1,201	1,077	18,495	18,0	1,172	15,0	985
+ 22	1,197	1,081	19,659	19,0	1,166	16,0	984
+ 23	1,193	1,084	20,888	20,0	1,159	17,0	983
+ 24	1,189	1,088	22,184	22,0	1,154	18,0	982
+ 25	1,185	1,092	23,550	23,0	1,148	20,0	980
+ 26	1,181	1,095	24,988	24,0	1,142	21,0	979
+ 27	1,177	1,099	26,505	26,0	1,136	22,0	978
+ 28	1,173	1,103	28,101	27,0	1,129	23,0	977
+ 29	1,169	1,106	29,782	29,0	1,123	25,0	975
+ 30	1,165	1,110	31,548	30,0	1,117	27,0	973
+ 31	1,161	1,114	33,406	32,0	1,110	28,0	972
+ 32	1,157	1,117	35,359	34,0	1,103	29,0	971
+ 33	1,154	1,121	37,411	35,0	1,096	31,0	969
+ 34	1,150	1,125	39,565	37,0	1,090	33,0	967
+ 35	1,146	1,128	41,827	39,0	1,083	35,0	965
+ 36	1,142	1,132	44,201	41,0	1,077	37,0	963
+ 37	1,139	1,136	46,691	44,0	1,069	39,0	961
+ 38	1,135	1,139	49,302	46,0	1,062	41,0	959
+ 39	1,132	1,143	52,039	48,0	1,054	44,0	956
+ 40	1,128	1,147	54,906	51,0	1,046	46,0	954



Общее выделение паров воды в граммах в час при дыхании и испарении через кожу будет для лошадей по группам следующее:

I группа . . . .	107,6 + 169,3 = 276,9
II » . . . .	123,2 + 173,3 = 296,5
III » . . . .	138,0 + 201,1 = 339,1
IV » . . . .	169,2 + 207,9 = 377,1

Выделение углекислоты в 1 час для лошадей каждой из групп определяется следующее (в куб. метрах):

I группа . . . .	$350 \times 241 = 0,08435$
II » . . . .	$400 \times 241 = 0,09640$
III » . . . .	$450 \times 241 = 0,10845$
IV » . . . .	$550 \times 241 = 0,13255$

Пользуясь вышеприведенной формулой, устанавливаем количество вентиляционного воздуха в куб. метрах в час, необходимого для поддержания чистоты конюшенного воздуха по содержанию в нем углекислоты.

I группа . . . . .	32,1
II » . . . . .	34,2
III » . . . . .	42,0
IV » . . . . .	49,1

Количество вентиляционного воздуха по регулированию относительной влажности в воздухе помещения определяем по соответствующей формуле при тех же условиях, что и при расчетах в первом случае. В этом случае количество вентиляционного воздуха по климатическим зонам и группам лошадей определяется следующее (в куб. метрах):

	1-я зона	2-я зона	3-я зона
I группа лошадей . . . . .	63,6	66,8	76
II » » . . . . .	66,0	70,0	80
III » » . . . . .	79,0	81,0	192
IV » » . . . . .	86,0	90,0	02

Из приведенных расчетов видно, что второй метод вычисления количества выделяемых лошадьми углекислоты и паров воды, в некоторой степени отличается от первого: для углекислоты в сторону преуменьшения, для паров воды в сторону увеличения; однако разница в обоих методах крайне незначительна, следовательно для расчетов приближенно верных, особенно при условии ориентировки на вычисление относительной влажности, можно пользоваться любым из методов.

**Внутренняя кубатура.** В руководствах по зоогигиене имеются указания, что ежечасный обмен воздуха в помещениях с.-х. животных не должен быть более 3-кратного во избежание неблагоприятного влияния на находящиеся в помещении животных благодаря чрезмерно сильному движению воздуха. Устройство же приточно-вытяжной вентиляции в с.-х. помещениях без механических побудителей, построенной на принципе разных весов наружного и внутреннего воздуха, также не обеспечит более 3-крат-



ного обмена, особенно в периоды наиболее трудных для работы вентиляции месяцев (осенних и весенних), характерных большим содержанием влажности.

Таким образом, принимая 3-кратный обмен, внутренняя кубатура на одну лошадь по группам и по климатическим зонам будет следующей (в куб. метрах):

	1-я климат. зона	2-я климат. зона	3-я климат. зона
I группа . . . . .	21,3	23,1—24	25,4
II » . . . . .	22	23,4—24,4	26—27
III » . . . . .	24,8—26,3	27—28	29,5—30
IV » . . . . .	26,2—28,4	28,1—30	31,5—34

**Внутренняя высота конюшен.** Внутренняя высота конюшен для рабочих лошадей должна отвечать следующим требованиям: обеспечить при принятых нормативах площадей необходимую для лошадей внутреннюю кубатуру, разместить окна в наружных стенах конюшни не ниже чем на 1,8—2 м от пола, а также предупредить возможность ушиба лошадей головами о потолок и потолочные балки. Приводим ряд данных русских и иностранных специалистов о рекомендуемой внутренней высоте конюшен для рабочих лошадей (в метрах):

	Высота конюшни		Высота конюшни
Совхоз «Несята» . . . . .	3,45	Колхоз Сушкино . . . . .	3
59-й конесовхоз конюшни:		Проф. Кулешов . . . . .	2,75
№ 1 . . . . .	3,5	Проф. Добросмыслов . . . . .	2,8
№ 2 . . . . .	3,1	Арх. Вепрев . . . . .	2,8
Московский транспорт:		Главконупр. . . . .	3
№ 1 . . . . .	3,5	Нормы ОСТ . . . . .	2,8
№ 2 . . . . .	3,3		
№ 3 . . . . .	2,9		

Наименьшая внутренняя высота конюшен, рекомендуемая русскими специалистами, определяется в 2,75 м. Ниже приводим данные о внутренней высоте конюшен, рекомендуемой иностранными специалистами.

	Внутренняя высота конюшни		Внутренняя высота конюшни
<b>США</b>		<b>США</b>	
W. A. Foster and Deane . . . . .	2,4	Davidson . . . . .	2,4 <sup>2</sup>
W. A. Foster and Deane . . . . .	2,6	<b>Франция</b>	
W. A. Foster and Deane . . . . .	2,7	I. Dangué . . . . .	3
I. F. Hall . . . . .	2,55	<b>Германия</b>	
<b>Канада</b>		Gesteshi . . . . .	2,75
Griegand Schaw . . . . .	2,7	» . . . . .	4,5
<b>Германия</b>		Fischer. und Iobst. . . . .	2,75
H. V. Olendorf . . . . .	2,8 <sup>1</sup>	»   »   » . . . . .	4,5 <sup>3</sup>
Krafft Falke . . . . .	3,4	Engel Noack . . . . .	3
I. Hansen . . . . .	3	»   » . . . . .	5

<sup>1</sup> В конюшнях 10 лошадей.  
<sup>2</sup> Минимальная высота конюшни.  
<sup>3</sup> В конюшне на 30 и более лошадей.



	Внутренняя высота конюшни		Внутренняя высота конюшни
<b>Германия</b>		<b>Германия</b>	
Heinze . . . . .	3	Born L. . . . .	3,4
» . . . . .	4,5	I. Kallmeyer . . . . .	2,8
Ludw. von Tiedemann . . . . .	3	» » . . . . .	3,1
» » » . . . . .	4	» » . . . . .	3,7
Rolistorfer Karl . . . . .	3	» » . . . . .	4,5
» » . . . . .	4		

Как видно из таблицы, в США внутренняя высота конюшни рекомендуется значительно меньшая, чем в Германии, и варьирует от 2,4 м до 2,7 м. Надо указать, что такая внутренняя высота дается при подшивных потолках. Внутренняя высота конюшен по немецким данным варьирует от 2,75 до 5 м, причем немецкими специалистами в конюшнях с небольшим числом лошадей примерно на 10 лошадей внутренняя высота конюшни рекомендуется в 2,75—2,80 м, а в конюшнях с большим числом лошадей, примерно 30—40 и более, внутренняя высота рекомендуется больше, до 4,5 м. Наиболее распространенная внутренняя высота конюшни в Германии — 3 м. В соответствии с принятыми нормативами площадей и внутренней кубатуры на одну голову для мелких и крупных лошадей по климатическим зонам считаем возможным рекомендовать следующую внутреннюю высоту (в метрах):

	1-я клим. зона	2-я клим. зона	3-я клим. зона
Мелкие лошади	2,8	2,8	3,0
Крупные »	3,0	3,0	3,3

Указанная высота может быть в конюшнях при соотношении 25 % денников к общему числу конемест, при условии циркуляции воздуха внутри всей конюшни.

В конюшнях без денниковых помещений, а с одними стойлами внутренняя высота конюшни по климатическим зонам должна быть следующей (в метрах):

	1-я клим. зона	2-я клим. зона	3-я клим. зона
Для мелких лошадей . . . . .	3,0	3,3	3,6
Для крупных лошадей . . . . .	3,3	3,6	4,0

Таким образом установление внутренней высоты в конюшнях главным образом связано с обеспечением необходимой внутренней кубатуры для лошадей и следовательно зависит от принятых при строительстве нормативов площадей.

## ВНУТРЕННЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОНЮШНИ

### Полы

На чистоту конюшенного воздуха оказывает огромное влияние устройство пола, стойла, денника, коридора. Если пол не прочен, водопроницаем, то в конюшнях трудно содержать требуемую чистоту. В полах, имеющих щели или неровности, скопляется



мусор, навоз, жидкие экскременты, образуется большое содержание аммиака в конюшенном воздухе, и создается благоприятная среда для заболевания животных; особенно страдают конечности (гниение копытной стрелки, мокрецы). Так как от хорошо устроенного пола в конюшне в значительной степени зависит здоровье и работоспособность лошадей, то в целях предоставления наиболее благоприятных гигиенических условий лошадям выбору материалов для устройства полов в конюшне, а также конструктивному оформлению самых полов должно быть уделено серьезное внимание.

1. Полы должны быть сделаны из материалов, не пропускаемых для жидкости.

2. Пол должен быть ровным, не скользким, эластичным и теплым.

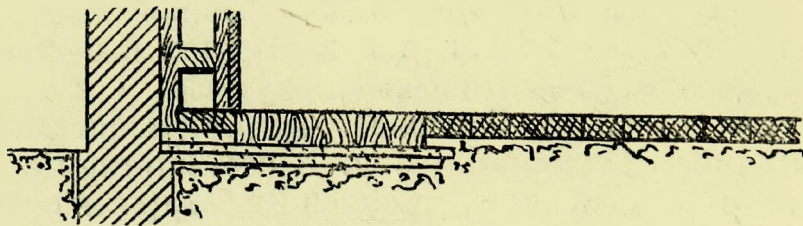


Рис. 13. Пол смешанной конструкции.

3. Пол должен быть достаточно прочным и легко поддаваться ремонту.

4. Пол должен быть сделан из материала, легко поддающегося дезинфекции.

В практике коневодческих построек можно встретить полы из самых разнообразных материалов, однако выбор материалов для устройства полов, отвечающих полностью всем предъявляемым к ним требованиям, представляет очень трудную задачу.

В таблице 23 приводим данные русских и иностранных специалистов о рекомендуемых материалах для полов в конюшнях.

Из приведенной таблицы видно, что наиболее распространенными материалами для полов в конюшнях США являются бетон с деревянным настилом, доски, бетон, деревянные торцы и единичные рекомендации имеют полы глинобитные, из кирпича-железняк и булыжника. В Германии наибольшее распространение имеют полы из бетона, кирпича, клинкерных плит, затем из дерева, булыжника, и единичное число рекомендаций имеют полы глинобитные, асфальтовые, из кафельных плит, цемента и шлакового камня. Некоторое распространение в Германии имеют полы смешанной конструкции, а именно: в первой части стойла на протяжении 1 м от кормушки устраивается пол деревянный, торцовый или глинобитный, а задняя часть пола делается из бетона (рис. 13).

Устройством такого пола в стойле достигается лучший отдых передних конечностей лошади, быстрое попадание жидких экскрементов с площади пола стойла в сточные лотки. Со стороны русских специалистов имеют наибольшее число рекомендаций полы деревянные торцовые, затем глинобитные, полы из дере-



Материал, рекомендуемый для пола	Доски и бетон	Бетон с деревянным настилом	Деревянный, торцовый	Г л и н а	Кирпич-железняк	Мелкий булыжник	Клингерные плитки	Земляной	Досчатый	Глина в передней части станка	Торцы в передней части станка	Бетон	Кирпич	Асфальт	Песок по бетону	Кафельные плитки	Цемент	Шлаковый камень	Торфяной
W. A. Foster and Deane, 1928 г. США . . .	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Sckblaw U. E., 1922 г. США . . . . .	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
U. F. Hall, 1928 г. США . . . . .	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-					
Cleghorn W. S. H., 1923 г. южн. Африка .	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-					
Davilson U. B., 1928 г. США . . . . .	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-					
Genrs U. H., 1926 г. США . . . . .	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-					
Krafft-Falke, 1924 г. Германия . . . . .	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-					
Fischer und Jobst, 1928 г. Германия . . .		+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+		+				
Engel Noack, 1922 г. Германия . . . . .		+				+	+		+		+	+	+	+	+				
Heinze Ad., 1928 г. Германия . . . . .							+		+		+	+	+						
Ludw. von Tiedemann, 1912 г. Германия .						+					+	+	+		+	+			
Romstorfer, Karl, 1915 г. Германия . . .							+				+	+							
Bernd von Arnim, 1930 г. Германия . . .																			
Born. L., Германия . . . . .							+					+	+				+	+	
Z. U. Kallmeyer, 1928 г. Германия . . .			+			+	+					+	+		+				
Проф. Кулешов . . . . .			+									+	+	+					
Кудряшов . . . . .			+	+					+										
Варламов . . . . .				+															
Березовский . . . . .			+	+					+										
			+	+					+					+	+				
Оболенский . . . . .			+	+									+						
Проф. Зеленин . . . . .																			+

Гранитная мостовая с заливкой пазов цементом или асфальтом



вянных досок, кирпичные, и единичные рекомендации имеют полы из асфальта, бетона и торфа. Наиболее распространенным материалом для полов конюшен за границей, судя по числу рекомендаций, приведенных в таблице, является бетон, кирпич, клинкерные плиты, т. е. материалы наиболее прочные, водонепроницаемые, легко очищаемые от загрязнения и хорошо поддающиеся дезинфекции. Наряду с положительными качествами материала для полов, рекомендуемых иностранными авторами, они имеют и серьезные отрицательные стороны; полы из перечисленных материалов обладают большой теплопроводностью и следовательно могут быть характеризованы, как полы холодные, бетонные же полы и полы из клинкерных плит являются полами скользкими. В США для утепления бетонных полов и устранения их скользкости применяются настилы из досок. Рекомендуемыми материалами для полов русскими авторами являются материалы менее прочные, но зато обеспечивающие наибольшую теплоту полов,

Ориентировка Германии и некоторых штатов США на полы из бетона, кирпича и клинкерных плит очевидно обуславливается достаточно мягким климатом, в условиях которого борьба за сохранение тепла в конюшнях не имеет доминирующего значения. В СССР, в стране с самым разнообразным климатом: крайне суровым в 1-й климатической зоне, достаточно холодным во 2-й, при выборе материалов для полов необходимо учитывать климатические условия и поэтому не следует целиком ориентироваться на заграничную практику. Совершенно очевидно, что для полов в районах 1-й и 2-й климатических зон основное требование, предъявляемое к материалу, состоит в том, чтобы полы обладали незначительной теплопроводностью и следовательно оказывали бы максимальное влияние на сохранение тепла в конюшне. Поэтому установка русских авторов в выборе материалов для полов в конюшне, определяющих теплоту полов, нами в значительной степени разделяется. Вкратце останавливаемся на характеристике положительных и отрицательных качеств наиболее распространенных материалов для полов и их конструкции.

*Бетонные полы.* Бетонные полы имеют большое распространение за границей — в Германии и США. Положительные качества бетонных полов: их прочность, водонепроницаемость, быстрый сток жидких экскрементов в сточные лотки, легкая очистка от навоза, хорошо поддаются дезинфекции. Недостатками являются: холод, скользкость, твердость, жесткость, трудность ремонта и дорогая стоимость.

*Асфальтовые полы.* За границей имеют некоторое распространение. Устройство асфальтовых полов следующее. Сверх плотно утрамбованного грунта укладывается слой бетона в 10—15 см толщиной, сверху бетона поверхность заливается слоем асфальта, толщиной не менее 3 см. Асфальтовые полы требуют крайне тщательного выполнения работы и подбора наилучшего материала, в противном случае оказываются чрезвычайно непрочными. Положительными качествами асфальтового пола являются: водонепроницаемость, сравнительная мягкость, легкая очистка от навоза и хорошая возможность производства дезинфекции.



Недостатками асфальтового пола являются недостаточная прочность, асфальт легко выбивается копытами кованых лошадей. Благодаря трудности выполнения полов из бетона и асфальта, дефицитности этих материалов в колхозной системе, а также учитывая указанные недостатки, свойственные полам из этих материалов, надо считать, что в конюшнях для рабочих лошадей устраивать полы из бетона или асфальта нецелесообразно.

*Кирпичные полы.* Кирпичные полы имеют значительное распространение за границей, а также рекомендуются рядом русских специалистов (проф. Кулешов, Оболенский). При устройстве кир-

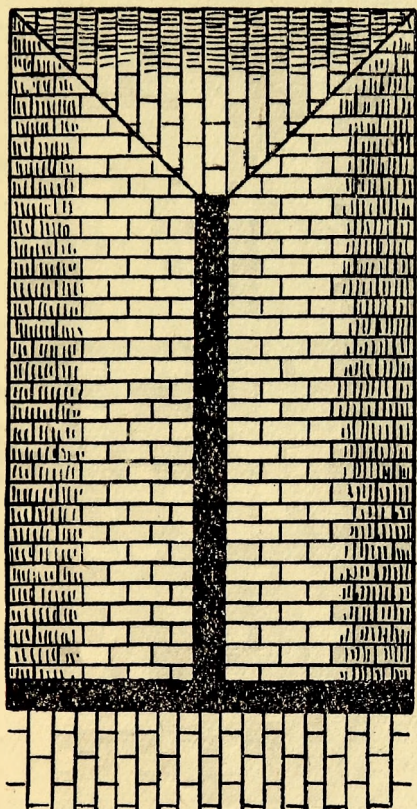


Рис. 14. Кирпичный пол простой кладки.

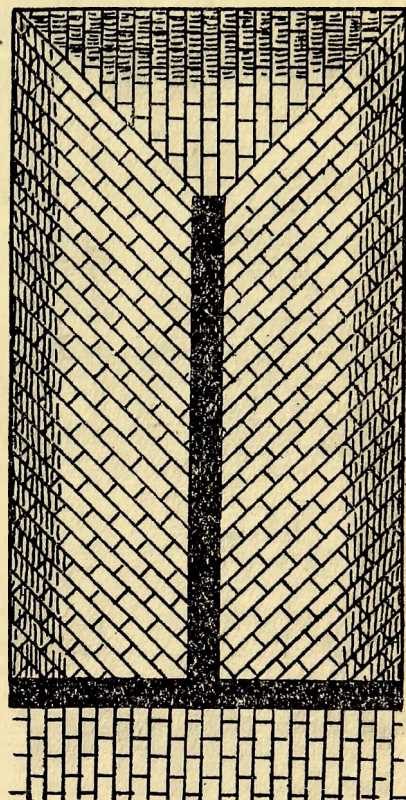


Рис. 15. Кирпичный пол «в елку».

пичных полов необходимо кирпич укладывать на ребро на бетонную подготовку при толщине слоя бетона в 10—15 см. Кирпичные швы заливаются цементом (рис. 14 и 15).

Положительными качествами кирпичного пола являются его меньшая теплопроводность по сравнению с полами из бетона, легкая очистка от навоза, достаточно быстрый сток экскрементов в сточные лотки; основным недостатком является все-таки значительная холодность.

*Полы из булыжника.* Положительными качествами полов из булыжника являются их дешевая стоимость и прочность. Недостатками — жесткость, холодность, скользкость и неровность. Между швами булыжников скопляются жидкие экскременты, навоз, и в результате разложения значительно ухудшаются условия конюшенного режима. Вследствие недостаточной ровности булыжного пола содержащиеся на таком полу лошади плохо от-



дыхают, а иногда бывают случаи порчи ног. Булыжный пол нельзя рекомендовать для устройства в конюшнях.

*Деревянные полы.* Деревянные полы в конюшнях имеют значительное распространение в некоторых районах СССР, богатых лесными материалами. В зарубежной практике деревянные полы также имеют некоторое распространение. Основным положительным качеством деревянных полов является незначительная теплопроводность дерева, что определяет теплоту деревянных полов по сравнению с другими материалами, как бетон, асфальт, кирпич и т. п. Деревянные полы мягки, конечности лошади хорошо отдыхают на деревянных полах, легко поддаются очистке от навоза и обеспечивают быстрый сток жидких экскрементов в сточные лотки. При деревянных полах возможно устройство канализационной системы. Отрицательными качествами деревян-

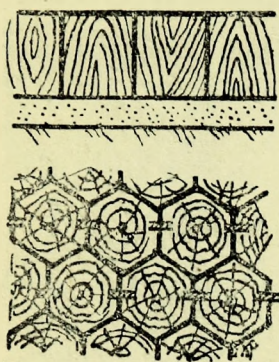


Рис. 16. Шестиугольные торцы.

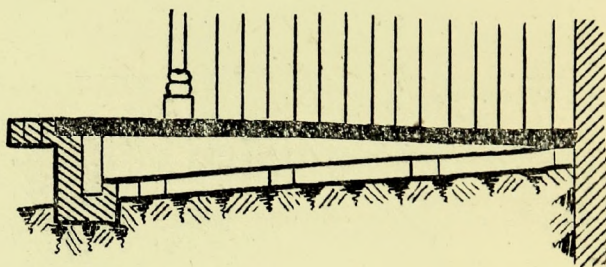


Рис. 17. Двойной деревянный пол.

ного пола является их водовпитываемость и проникновение жидких экскрементов под пол в щели. Деревянные полы делаются из деревянных торцов, деревянного настила из досок; встречаются двойные деревянные полы, состоящие из верхнего настила, на котором размещаются животные, и нижнего настила, предназначенного для отвода жидких экскрементов в сточные лотки. Наиболее прочным, нескользким и ровным является пол из торцов дуба, сосны или ели. Торцы должны быть хорошо просмоленными. Рядом наших специалистов (проф. Кулепов, Добросмыслов, Оболенский) для конюшен особенно рекомендуются торцовые полы.

Устраивается торцовый пол следующим образом. По плотно утрамбованной земле и слою глины или глиняного бетона укладываются просмоленные деревянные торцы, швы заливаются гудроном. Большую прочность торцовый пол приобретает, когда торцы укладываются по цементному основанию, толщиной в 10—15 см, а отдельные торцы скрепляются между собою деревянными или железными шпильками (рис. 16).

Отрицательной стороной торцовых полов является их сравнительно высокая стоимость. Деревянные полы из досок отличаются меньшей прочностью, чем торцовые полы, и если они недостаточно хорошо сделаны, то образуют щели, в которых собираются жидкие экскременты, и в результате гниения создается антисани-



тарная среда, поэтому при устройстве в стойлах полов из досок необходимо особенно строго соблюдать строительные правила. Деревянный настил должен класться непосредственно на подготовку, доски должны быть плотно пригнанными друг к другу, без щелей и промежутков, нельзя также допускать образование пустот между деревянным настилом и грунтом. Положительная сторона полов из деревянных досок та же, что и у торцовых полов: теплость, ровность, мягкость. Деревянные полы с двойным настилом для устройства в конюшнях рекомендовать нельзя по следующим причинам. Под верхним настилом (рис. 17) собирается большое количество мусора, навоза и жидких экскрементов и в результате гниения в конюшне создаются антисанитарные условия. Очистка нижнего настила от грязи сопряжена с серьезным ремонтом всех полов в конюшне. При двойных полах могут иметь место в результате подгнивания досок верхнего настила случаи провала ног лошади и увечья.

*Глинобитные полы.* Глинобитные полы являются наиболее распространенными полами в рабочих и племенных конюшнях в СССР и рекомендуются многими специалистами. Положительными качествами этого пола являются его значительная дешевизна по сравнению с полами других материалов, мягкость и эластичность. Ноги рабочей лошади хорошо отдыхают на глинобитном полу. Глина оказывает благоприятное влияние на состояние копытного рога. Однако у глинобитного пола есть целый ряд существенных недостатков, которые в значительной степени понижают хорошие его качества. Глинобитный пол непрочен; лошадь, особенно кованая, поставленная на глинобитный пол в стойле на привязи и вынужденная стоять более или менее на одном месте, при переступании с ноги на ногу делает в полу выбоины, под действием жидких экскрементов глина размягчается, создаются в стойле грязь и скопление жидких экскрементов. Ямки и неровности пола препятствуют попаданию жидких экскрементов в сточные лотки. У лошадей появляются заболевания конечностей, мокрецы, гниение стрелки и т. д. В конюшне создаются антисанитарные условия. При постоянном уходе за глинобитными полами, своевременном их ремонте, забивке глиной выбоин и при наличии в хозяйствах достаточного количества подстилки глинобитный пол может достаточно хорошо и долго служить. Благодаря своей эластичности и мягкости глинобитный пол может быть наиболее приемлемым для денников; так как в деннике лошадь находится без привязи, то пол подвергается более равномерному растаптыванию, в результате чего выбоин наблюдается меньше. При дезинфекции глинобитного пола наиболее радикальное средство — это полное удаление старой глины и набивка пола новой глиной.

*Торфяные полы.* За границей и за последнее время в СССР имеют некоторое распространение полы из торфа. Опыты, поставленные на Украине по применению торфяных полов, показали ряд преимуществ этого материала перед другими. Основные преимущества торфяного пола — это исключение надобности устройства канализационной системы, так как жидкие экскременты пог-



лощаются торфом. В конюшне с торфяными полами значительно понижается процентное содержание аммиака в конюшненном воздухе. Торфяные полы оказывают влияние на понижение относительной влажности конюшненного воздуха. При торфяных полах наблюдается значительное сокращение заболеваний лошадей мокрецами и гниение копытной стрелки. Устраиваются торфяные полы или из торфяных кирпичей или из торфяной крошки. В стойле или деннике вырывается котлован глубиной в стойле в передней части в 30 см, под задними ногами в 50 см, в деннике — в 30—40 см. Поверхность выравнивается и утрамбовывается, и на нее укладывается изоляционный слой из горбылей или щебня. На эту подготовку, если пол делается из торфяных кирпичей, укладываются кирпичи плашмя в несколько рядов до указанной высоты. Между швами засыпается торфяная крошка, сверху пола насыпается торфяная подстилка на 10—15 см. При устройстве торфяного пола из крошки, из мелко дробленого торфа на такую же подготовку насыпается мелко дробленый торф до установленного уровня, трамбуется, и сверху насыпается подстилка. По прошествии 2—3 недель после утрамбовки торфяного пола самими лошадьми необходимо сделать дополнительную подсыпку торфа, если первоначальная насыпка дала осадку. Основной успех при устройстве торфяных полов зависит от выбора торфа соответствующей влажности. Торф с содержанием влаги выше 35% для устройства торфяных полов не должен применяться. Пока с торфяными полами ведутся главным образом опытные наблюдения, но по всей вероятности торфяной пол в конюшнях для целого ряда районов СССР будет наиболее пригодным. Кроме перечисленных положительных качеств, мягкости и эластичности, торфяной пол является теплым.

Из приведенных 9 материалов для полов в конюшнях видно, что каждый пол имеет те или иные недостатки. Одни полы оказываются очень холодными и твердыми, другие водонепроницаемыми, третьи чрезмерно дорогими и т. д. Ставя основной задачей при строительстве максимально использовать наименее дефицитные стройматериалы и широко применять местные стройматериалы, познательно все же основные требования к материалу для устройства полов в конюшнях должны быть следующие: в 1-й и 2-й климатических зонах материал пола должен быть наименее теплопроводным, в этих районах потеря тепла полами должна быть доведена до минимума. В 3-й климатической зоне потеря тепла полом не имеет существенного значения, поэтому в этом районе могут быть рекомендованы материалы для пола в конюшнях с большей теплопроводностью, чем дерево, но обладающие другими положительными качествами — легкостью очистки от навоза, удобством дезинфекции и т. д. Полы должны быть подняты над уровнем земли не менее 25—30 см, а если место постройки конюшни недостаточно высокое и сухое, то вокруг конюшни для предотвращения просачивания в конюшню через пол грунтовых вод должны быть сделаны водоотводные каналы.

Для достижения сухости в стойловых помещениях и чистоты конюшненного воздуха необходимо обеспечить быстрое удаление



жидких экскрементов из пределов конюшни. Это может быть достигнуто устройством в конюшне канализационной системы. Условия нормальной работы канализационной системы связаны с характером устройства сточных лотков для жидких экскрементов, шириной, глубиной и уклоном лотков и их материалом, а также с размещением и устройством отстойных колодцев и жижеборников. На полное и быстрое попадание жидких экскрементов из стойла в сточные лотки влияет уклон пола стойла и материал пола. Сточные желоба необходимо делать из водонепроницаемых материалов. Размещать сточные желоба надо непосредственно у окончания стойл перпендикулярно по отношению к ним. Для обеспечения быстрого стока жидкости по сточным лоткам им необходимо дать уклон 1 см на 1 м. Конюшни, рассчитанные на большое количество лошадей, имеют значительную протяженность, глубина сточного лотка в одной стороне конюшни может оказаться чрезвычайно большой, чего следует избегать; в таких случаях надо делать не один, а два или несколько жижеборников с таким расчетом, чтобы наибольшая глубина лотков не превышала 8 см. Закрывать сточные желоба крышками или досками не следует, так как это создает неблагоприятные условия для наблюдения за чистотой сточных лотков, затрудняет их очистку, в результате чего в сточных лотках скапливаются мусор, навоз, жидкие экскременты, гниют, чем вызывают антисанитарные условия конюшенного режима. Ширина и глубина сточных лотков должна быть такой, чтобы обеспечивала легкую их очистку и дезинфекцию. Глубоких лотков делать не следует в целях предупреждения несчастных случаев с лошадьми. О рекомендуемой глубине и ширине сточных лотков (в сантиметрах) приводим указания ряда иностранных специалистов.

США	Ширина	Глубина
W. A. Foster and Deane (1928 г.) . . .	20	15
Eckblaw I. F. (1922 г.) . . . . .	40—45	10
Cleghorn W. S. H. (1928 г.) . . . . .	30	мелк.
Davidson I. B. (1928 г.) . . . . .	30	5
Gerns U. H. (1926 г.) . . . . .	40	10
Engel Noack (1923 г.) . . . . .	20	3
Ludw. von Tiedemann (1912 г.) . . . .	30	—
Bernd. von Arnim (1930 г.) . . . . .	25	мелк.

Основываясь на приведенных материалах и учитывая требования, предъявляемые к сточным лоткам, считаем, что наиболее благоприятная ширина сточных лотков в конюшнях должна быть 20 см, а глубина не более 5—8 см. О допустимом уклоне пола в стойловых помещениях существует ряд мнений русских и иностранных специалистов. В таблице 24 приводим данные о рекомендуемом уклоне пола в стойке (см. стр. 74).

Проф. Кулешов считает, что больший уклон пола стойла, чем 2%, вынуждает лошадь напрягать задние ноги, отчего может произойти растяжение суставов и укорочение сухожилий. Оболенский считает, что уклон пола 1,2% для кобыл становится вредным, в результате чего у кобыл может проявиться выкидыш.



Кто рекомендует	Длина стойла (в метрах)	Уклон пола в абсол. величине	Уклон (в процентах)
Проф. Кулешов . . . . .	3,4	4,5 см для кобыл, 5,1 — 6,7 см для остальных лошадей	1,30 1,50—2,00
Проф. Оболенский . . . . .	3,6	4,4 см для кобыл, 6,6 см для остальных лошадей	2,00 1,80
Проф. Зеленин . . . . .	3	4,5 см для кобыл, 6,7 см для рабочих лошадей	1,30—1,70 0,20—2,30
Проф. Добромыслов . . . . .	1	1,5 см	1,50
США: Foster and Deane (1928 г.)	2,7	2,5 »	0,93
Франция: I. Dangué (1923 г.) . .	—	—	1 максим.
Германия: Fischer und Iobst (1928 г.) . . . . .	2	1,0 »	0,50
Ludw. von Tiedemann (1912 г.) .	2	1,0 »	0,50
Romstorfer Karl (1915 г.) . . . .	0,6	1,0 »	1,70
Bernd von Arnim (1930 г.) . . .	—	Первый метр без уклона, а следующие 2,00 см на 1 м	3,00
I. Kallmeyer (1928 г.) . . . . .	—	—	1 у гладких полов, 2 у полов из булыжника

Уклон же пола более 1,8% у лошадей вызывает утомление мышц спины и конечностей. Проф. Зеленин отмечает также, что значительный уклон пола в стойле для кобыл может вызвать аборт, а для остальных лошадей переутомление двигательного аппарата.

Как видно из приведенных материалов, наблюдаются некоторые расхождения о рекомендуемом уклоне пола между отдельными авторами, причем русскими специалистами допускается уклон пола больший. Этому обстоятельству можно дать следующие объяснения. Иностранные специалисты, рекомендуя уклон пола, ориентировались на полы, обеспечивающие быстрый сток жидких экскрементов, русские же авторы рекомендуют указанные уклоны, учитывая наиболее распространенные материалы для полов конюшен в СССР, а именно глину. Глинобитные же полы не обеспечивают быстрого стекания жидкостей. Исходя из изложенного, величину уклона пола в стойлах надо делать в соответствии с тем материалом, из которого сделан пол, но совершенно очевидно, что при любом материале пола величину уклона в стой-



лах допускать выше указанных в таблице величин не следует. Мы считаем наиболее благоприятным уклон пола в стойлах следующий: 1% для полов из кирпича, асфальта, бегона, т. е. материалов, обеспечивающих быстрое стекание жидкостей, 1,3—1,5% для полов деревянных и 1,5—2% для полов глинобитных. В помещениях для кобыл уклон пола должен быть незначителен и при любом материале не превышать 1,2%.

## Перегородки

Иногда рабочих лошадей ставят просто на привязи, без всякого отделения друг от друга; такое размещение лошадей допускать не следует, так как лошади беспокоят друг друга и могут нанести в результате лягания и укусов серьезные увечья. Размещение рабочих лошадей в стойлах и денниках вызывает необходимость устройства соответствующих перегородок, разделяющих животных. Основное назначение перегородок — фиксация площади пола, от-

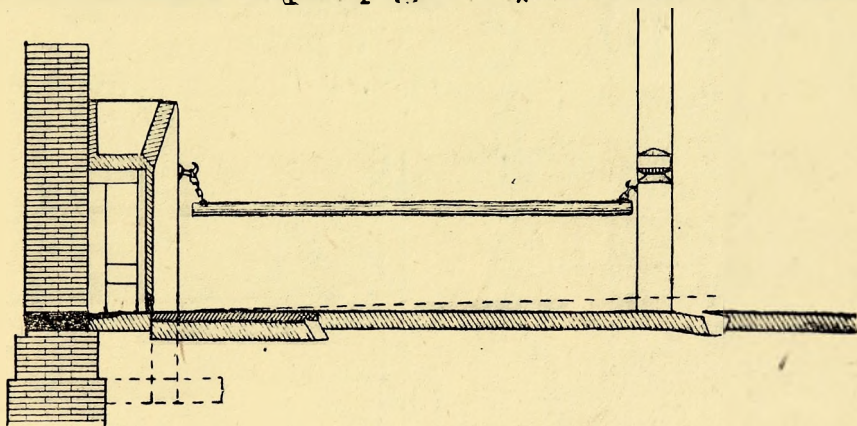


Рис. 18. Подвесной разделительный валик.

веденной для животного, для полного его отдыха и предупреждения могущих быть несчастных случаев. При выборе конструкций перегородок необходимо учесть следующие требования, предъявляемые к ним: перегородка должна полностью обеспечить изоляцию животного и следовательно отдых животного, не должна влиять на затемнение конюшни и препятствовать циркуляции конюшенного воздуха, а также легко поддаваться дезинфекции. Не следует также устраивать перегородок, от которых животные могут получить ушибы и увечья. В практике конюшенных построек имеют распространение перегородки самых разнообразных конструкций, но не всегда выбранные конструкции перегородок отвечают требованиям. Наиболее простым и дешевым способом отделения лошадей друг от друга являются разделительные брусья или вальки. Для этой цели берутся дубовые или сосновые круглые брусья толщиной в 10—12 см и длиной, соответствующей длине стойла. Один конец валька прикрепляется к кормушке, а другой опускается на пол у коридора или прикрепляется к столбу, находящемуся у окончания стойла, а иногда задний конец валька подвешивается к потолку на веревке или цепи. Подвешенный валик должен находиться примерно на высоте от пола стойла 0,9 м (рис. 18). Некоторые специалисты рекомендуют вальки не



прикреплять наглухо, а подвешивать с таким расчетом, чтобы в случае надобности можно было бы вальки поднять выше, или опустить, или быстро отвязать. Для быстрого отцепления вальков служат специальные сцепные приспособления, так называемые малки, при помощи которых можно быстро отцепить валец в случае надобности и опустить его вниз (рис. 19 и 20).

Полной изоляции лошади при разделении их вальками не получают; кроме того разделение вальками является и небезопасным при неподвижном прикреплении вальков: при лежании лошадь может закатиться под валец и, вставая, повредить себе позвоночник.

Подвесные вальки, дающие возможность вальку раскачиваться, беспокоят лошадей, особенно нервных. При лягании валец может быть перебит ногой лошади, и острыми концами переломленного бруска могут быть нанесены увечья. Таким образом, хотя способ разделения лошадей вальками и является наиболее дешевым, в целях сохранения ло-

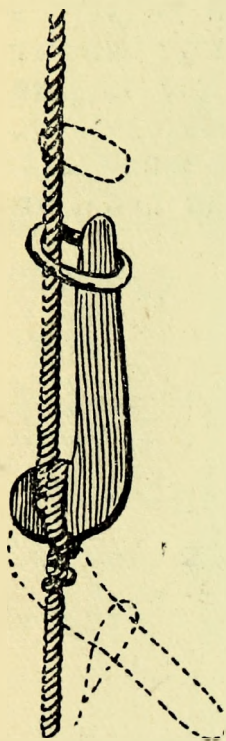


Рис. 19. Малка деревянная.

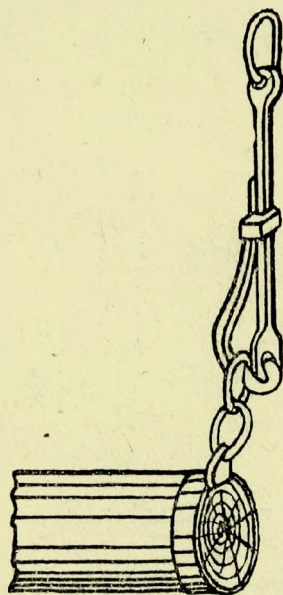


Рис. 20. Малка железная.

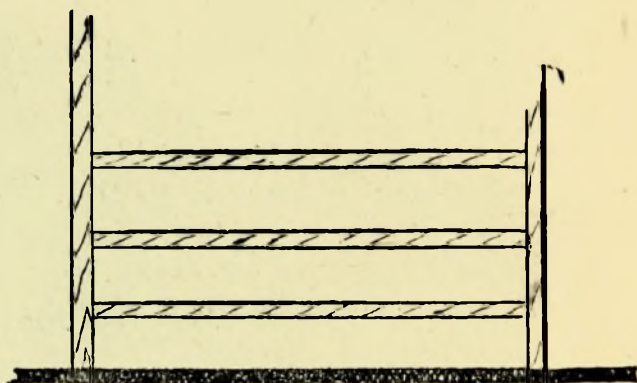


Рис. 21. Перегородка из параллельно положенных бревен.

шадей его применять не следует. Иногда вместо подвешного валька для разделения лошадей применяют подвесную доску шириной 0,3—0,4 м, причем у окончания доски снизу прикрепляется соломенный щит (матрац) шириной 0,3—0,4 м в целях смягчения ушибов ног лошадей при лягании и от ударов в доску. В передней части стойла доска прикрепляется к специально сделанной более высокой перегородке, имеющей назначение большего разделения лошадей со стороны кормушки, а с задней стороны доска прикрепляется или к специальным стойкам или к столбам. Разделение лошадей такими перегородками не может быть рекомендовано, так как при таком разделении не исключаются отрицательные моменты, указанные при описании разделения вальками, а приспособление соломенного матраца с зоогигиенической точки зрения является вредным, так как солома быстро загрязняется и в грязной соломе создается среда для развития различных конюшенных паразитов (чесоточных клещей и т. п.) (рис. 22). Наиболее распространенным в практике способом отде-



ления лошадей в рабочих конюшнях служат перегородки из параллельно положенных брусьев по длине стойла, с расстоянием брусьев друг от друга в 0,35—0,40 м (рис. 21). Отрицательным качеством такого рода разделения является следующее. Так как брусья имеют между собой достаточно большие промежутки, то при лягании нога лошади может проскочить между двумя брусьями, а при быстром выдергивании ее обратно могут быть случаи полома и ушиба ног. При лежании ноги лошади могут попасть под нижний брусок перегородки, и при вставании также возможен полом

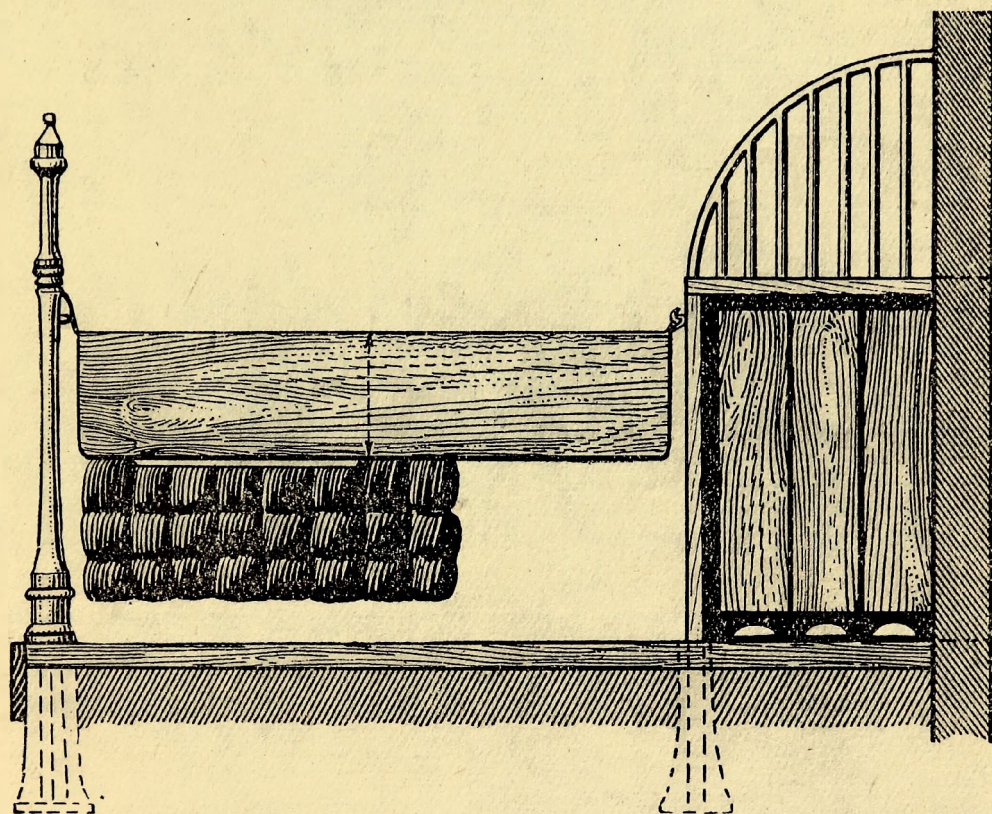


Рис. 22. Разделительный щит с тюфяком (матрацем).

конечностей. Во время кормления через промежутки между брусьями возможны укусы соседних лошадей. Эти отрицательные качества перегородок такой конструкции не обеспечивают основных требований, предъявляемых к перегородкам, и поэтому устройства их в конюшнях следует избегать. Полной изоляции и устранения возможности повреждения лошадей можно достигнуть устройством сплошных перегородок. Сплошная перегородка наиболее простой конструкции приводится на рисунке 23; устройство ее следующее: на пол по длине стойла укладывается деревянный брус, в который забираются плотно пригнанные доски, поставленные вертикально или расположенные горизонтально. Толщина досок должна быть от 3 до 5 см, высота перегородки в передней части стойла делается в 1,8—2 м, а в задней части стойла, расположенной около коридора, опускается до 1,3—1,5 м. Сверху доски также забираются в деревянный брус. Недостатком такой перегородки являются значительное затемнение конюшни и затруднение циркуляции воздуха, а также порча нижнего бруса от постоян-



ного соприкосновения с навозом и жидкими экскрементами. В целях лучшей освещаемости в конюшне перегородки не следует делать высокими. В части достижения лучшей циркуляции воздуха является целесообразным делать небольшие расстояния в 3—5 см между досками перегородки. В передней части стойла, где перегородка должна быть более высокой, для обеспечения лучшего поедания корма, предназначенного для каждой лошади, и исключения беспокойства соседними лошадьми надо делать решетки. Высота перегородки от пола до верхнего края ее задней части стойла у коридора для мелких и некрупных лошадей вполне будет достаточна в 1,2—1,3 м, а для крупных лошадей и укрупненных в 1,3—1,5 м. В передней части стойла перегородка должна быть высотой для мелких лошадей 1,8 м, а для круп-

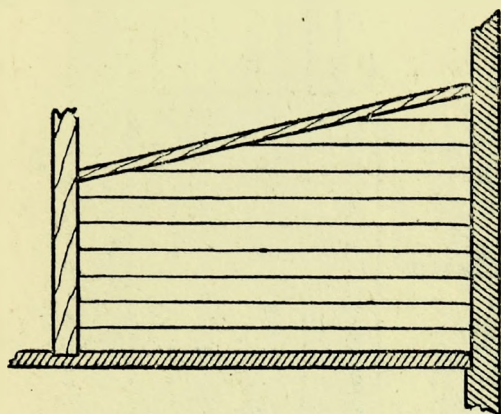


Рис. 23. Деревянная сплошная перегородка между стойлами.

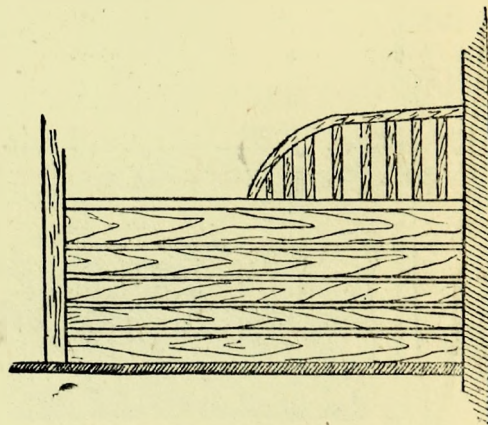


Рис. 24. Деревянная перегородка между стойлами с решеткой и промежутками между досок.

ных — до 2 м. Для достижения необходимой высоты перегородки в передней ее части надо делать решетки трапециевидной формы на протяжении 1,5 м и высотой 0,6 м, брусья решетки ставятся вертикально на расстоянии друг от друга 7—8 см. Длина основания трапеции должна быть в 1,5 м, а верхняя ее сторона в 1 м.

В США при устройстве перегородок рекомендуют устраивать решетки по длине всего станка (рис. 24).

Перегородки между денниками наиболее распространены деревянные, высотой в 2—2,5 м, а со стороны коридора высотой в 1,3—1,5 м.

Некоторыми авторами рекомендуется делать перегородки между денниками сплошными в целях предоставления наибольшего спокойствия размещенным в денниках лошадям. Мы считаем, что в рабочих конюшнях этого делать не следует, так как существует и обратное мнение о том, что сплошные перегородки вызывают состояние известного угнетения у размещенных в глухих денниках животных. Кроме того сплошные перегородки оказывают значительное влияние на затемнение конюшни и ухудшают циркуляцию конюшненного воздуха. Мы считаем наиболее правильным межден-



никовые перегородки до высоты 1,3—1,5 м делать сплошными, а выше до 2 м, в некоторых случаях даже до 2,5 м в зависимости от сорта лошадей, делать решетчатыми. Со стороны коридора пере-

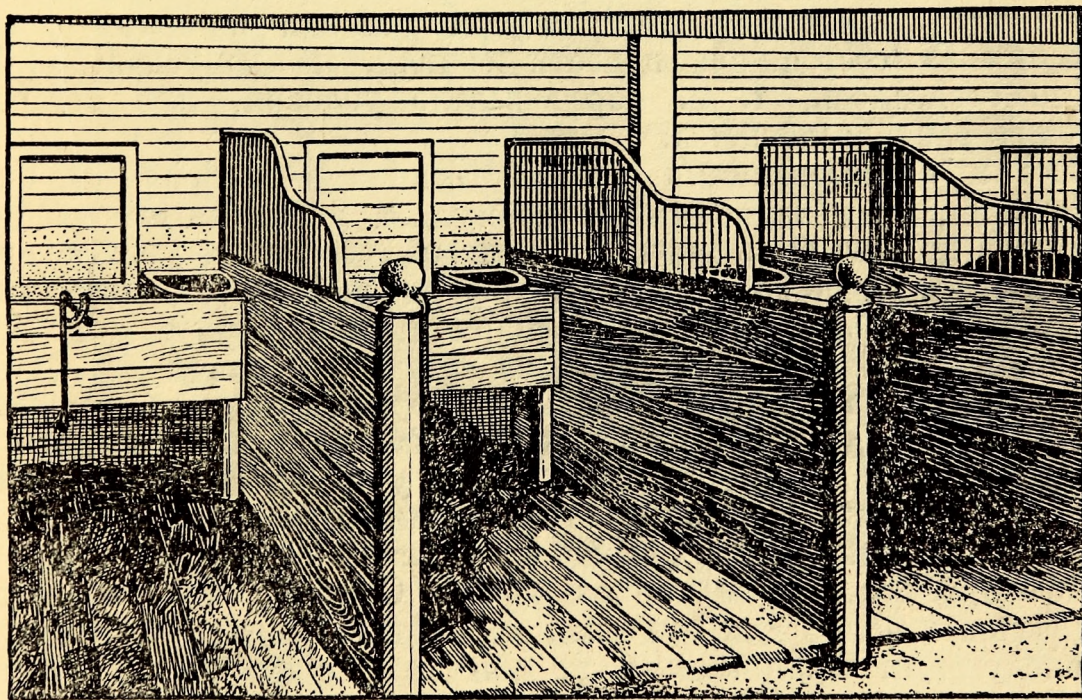
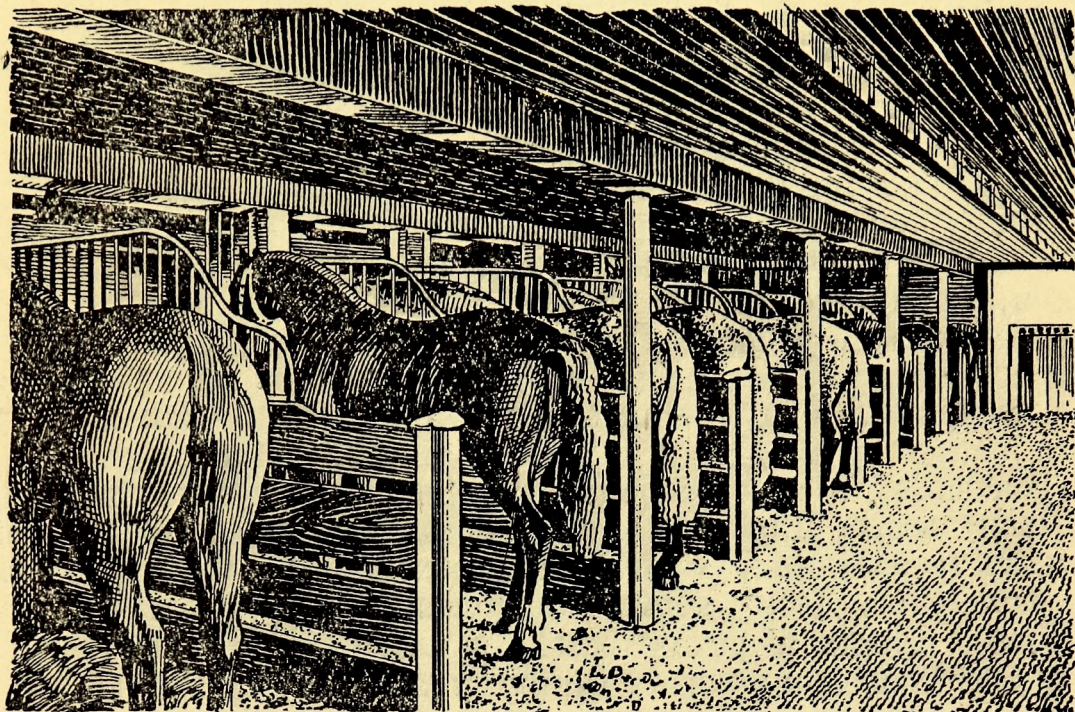


Рис. 25. Внутренний вид конюшни для рабочих лошадей в США (из книги).

городки следует делать глухими, высотой в 1,3—1,5 м. Глухие междениковые перегородки могут иметь применение при размещении в денниках жеребцов-производителей (рис. 25).



## Кормушки

Наиболее распространенным материалом для кормушек в конюшнях для рабочих лошадей является дерево. Рядом специалистов дерево считается мало пригодным материалом для этой цели, так как кормушки, сделанные из дерева, легко разрушаются лошадьми (обгрызаются) и в некоторой степени оказывают влияние на приобретение у лошадей вредных привычек — прикуски. Кроме того деревянные кормушки трудно чистятся и дезинфицируются. Некоторые авторы наиболее благоприятным материалом для кормушек в части прочности их и удобства дезинфекции рекомендуют бетон, кислотоупорный цемент, металлические кормушки, кормушки из глазированной глины, но эти материалы главным образом относятся к кормушкам для скармливания концентрированных кормов; для объемистых кормов кормушки из этих материалов будут являться малопригодными, так как будут чрезвычайно громоздкими и дорогостоящими. Очевидно в рабочих конюшнях все же основным материалом для кормушек будет являться дерево. Для того чтобы деревянные кормушки наиболее отвечали требованиям зоогигиены, необходимо обеспечить хорошее их выполнение. Доски кормушки должны быть хорошо оструганными, без всяких шероховатостей, и плотно пригнанными друг к другу, без щелей и зазоров. Острые углы и края кормушки необходимо округлить, внутренние углы кормушки должны быть сглажены. Для большей прочности верхние края кормушки следует обивать листовым железом при условии постоянного наблюдения за состоянием целостности обивки, не допуская, чтобы железо отгибалось, т. е. образовывало условия, при которых возможно ранение лошадей.

Основными требованиями с хозяйственной и гигиенической точек зрения, предъявляемыми к кормушке, являются следующие: кормушка должна быть прочной, дешевой, обеспечивающей скармливание всех видов кормов, по своей форме должна обеспечить минимальные потери корма при его скармливании. Кормушка не должна быть громоздкой, материал, из которого делается кормушка, должен быть ватонепроницаемым, легко поддающимся дезинфекции. Кормушка должна быть размещена на высоте, не препятствующей лошади есть корм и не вызывающей у лошади каких бы то ни было заболеваний. Исходя из требования кормления, кормушка в конюшнях для рабочих лошадей должна обеспечить возможность скармливания всех видов кормов. Считаем, что устройство специальных яслей для сена над кормушками делать не следует по следующим причинам: ясли обычно влияют на затемнение конюшни; закрывая окна, при поедании сена из яслей возможны уколы и засорения глаз лошади, при скармливании сена из яслей теряются самые ценные в питательном отношении части сена, листки, цветы и мелкая трава. Следовательно кормушка должна обеспечить скармливание в ней не только концентрированных кормов, но и кормов объемистых. Об отдельных измерениях кормушек, применяемых в заграничной практике, приводим данные в таблице 25.



Таблица 25

Фамилия автора	Наименование измерений (в метрах)	Высота кормушки в стойле	Ширина вер- ха кормушки	Ширина низа кормушки	Высота дна корм. от пола	Глубина	Ящик для овса		Длина кор- муш. на 1 гол.	Материал
							Ширина	Глубина		
W. F. Foster and Dea- ne, 1928 г. США		1,06	0,6	0,3	0,4	—	—	—	—	—
Eckblaw I. F., 1922 г. США		—	0,6	—	—	—	—	—	—	—
I. F. Hall, 1928 г. США		1,06	0,6	0,5	—	0,6	0,25 0,5	0,12 0,4	—	—
Davidson I. B., 1928 г. США		1,06	0,6	—	0,38	—	—	—	—	—
Genry I. H., 1926 г. США		—	0,6	—	—	—	—	—	—	—
Farm Building, США		—	0,6	—	—	—	—	—	—	—
Cleghorn. W. S. H., 1928 г., юж. Африка		0,96 1,06	0,45 в чист.	—	—	0,33	—	—	—	—
Grieg and Schaw, 1915 г. Канада		0,98	0,8	—	0,6	—	—	—	—	—
Krafft-Falke, Берлин. 1924 г. Германия		1,1 1,25	—	—	—	—	—	—	—	—
Fischer und Iobst, Берлин, 1928 г. Гер- мания		1 1,2	0,35 в чист.	—	—	0,25 0,3	—	—	0,8 1,1	Дерево, оби- тое жостью
Engel Noack. Берлин, 1922 г. Германия		Для сред- них лош. 0,90, для крупных 1,1—1	0,32 0,35 в чист.	—	—	0,25	—	—	—	Доски, гра- нит, чугун
Heinze, 1928 г. Гер- мания		1,—1,1	0,4	—	—	0,2	—	—	0,8	Дерево, же- лезо, глина обливная
Ludw. von Tiede- mann, 1912 г. Гер- мания		1,1—1,25	0,35 в чист.	0,25 в чист.	—	0,25 0,3	—	—	—	Доски, бетон гранит желе- зо
Romstorfer, Karl, 1915 г. Германия		1,1	0,6 в чист. 0,35	—	—	0,25	—	—	—	Доски, чугун
Bernd von Arnim, Берлин, 1930 г. Германия		0,9	0,4 в чист.	—	—	—	—	—	—	Глиняные обливные
I. Kallmeyer, 1928 г. Германия		1 1,1	0,35 0,4 в чист.	—	—	0,2 0,25	—	—	0,65 0,9	Дерево, ка- мень, желе- зо, чугун



Рассматривая таблицу, видим, что в США в рабочих конюшнях выработан стандартный тип кормушки при следующих основных размерах: ширина кормушки по верху 0,6 м, ширина кормушки по низу 0,3—0,5 м, высота кормушки 0,6 м. Кормушка размещается на высоте от пола до верхнего края кормушки на 1,06 м. Между дном кормушки и полом оставляется пространство в 38—40 см для очистки мусора из-под кормушки. Пространство между полом и дном кормушки досками не зашивается и остается открытым. В правом углу кормушки делается ящик для овса; ширина овсяного ящика колеблется от 0,25 до 0,35 м, глубина 0,2—0,3 м. Американская кормушка рассчитана для скармливания в ней всех видов кормов. Решотки для сена (ясли) в США применяют мало. По данным немецких авторов для скармливания сена обычно в конюшнях над ящиком для концентрированных кормов устраиваются сенные решотки (ясли). Кормушки для сильных и сочных кормов имеют наиболее распространенными следующие измерения: ширина верха кормушки 0,35 м, ширина низа 0,25 м в чистоте, глубина 0,25 м. Кормушки ставятся на высоте от пола до верхнего края от 0,9 до 1,1 м в зависимости от крупности размещенных в конюшне лошадей. Установив, что в конюшнях для рабочих лошадей должны быть кормушки, обеспечивающие возможность скармливания в них всех видов кормов, в соответствии с кормовыми рационами и характером скармливания кормов, можем рекомендовать следующие размеры кормушки: ширина кормушки по верху не должна быть более 0,6 м, чистая ширина по верху 0,45—0,5 м, ширина низа кормушки в чистоте 0,35—0,40 м, глубина кормушки 0,6—0,5 м, длина кормушки 1 м. Кормушка должна быть из двух отделений: отделения для скармливания объемистого и сочного корма, а также соломенной резки и отделения для концентрированных кормов. Отделение для концентрированных кормов устраивается в правой части кормушки, для чего отгораживается сторона кормушки на 0,3 м при глубине ящика для овса 0,25—0,30 м. В целях лучшей сохранности корма для устранения разбрасывания его лошадьми сверху кормушки можно устраивать поднимающуюся решотку, которая после закладывания сена в кормушку закрывается.

Кормушки нужно располагать вдоль продольной стены перпендикулярно к стойлу на высоте от верхнего края кормушки до пола от 0,8 до 1,1 м, для лошадей мелких и некрупных 0,8—0,9 м, для лошадей укрупненных и крупных 1—1,1 м. При таком размещении кормушки поедание из нее кормов не вызывает затруднений. Пространство между дном кормушки и полом надо оставлять открытым для лучшей очистки кормового мусора. Существует мнение, что лошади, страдающие прикусом, отучаются от этого порока, если кормушки будут опущены на землю, поэтому не следует кормушки прикреплять наглухо; это необходимо еще и затем, чтобы облегчить вынимание кормушек для дезинфекции и ремонта.

В денниках надо делать кормушки подвесные для того, чтобы в период содержания в деннике кобылы с подсос-



ным жеребенком можно было бы уровень кормушки опустить до такой высоты, чтобы жеребенок мог доставать корм из кормушки.

Несмотря на то что в практике существует чрезвычайное разнообразие кормушек как по габаритам, так и по материалам, все-таки вопрос рационально устроенной кормушки для лошадей, полностью отвечающей всем хозяйственным и гигиеническим требованиям, пока еще надо считать не разрешенным.

## Двери и ворота

Двери и ворота в животноводческих постройках благодаря значительной их теплопередаче ( $K=2,3$  двойных утепленных дверей и 5 дверей одинарных) оказывают большое влияние на охлаждение конюшенного воздуха. Поэтому количество дверей и их размеры необходимо делать только в пределах, отвечающих технологическим и противопожарным требованиям, не допуская излишеств как в количестве, так и в размерах. В конюшнях прямоугольной прямоугольной конфигурации с средним навознокормовым проходом, рассчитанных на 20—30 рабочих лошадей, в целях наибольших удобств в части обслуживания животных и ухода за зданием считаем вполне достаточным наличие 2 входных ворот. Входные ворота должны быть расположены в 2 противоположных концах конюшни в торцовых стенах. Такое расположение дверей дает удобство в части очистки здания от навоза, загрузки конюшни кормами, обеспечивает возможность вывода лошадей из любого места конюшни в случае возникновения пожара, а кроме того расположение дверей напротив коридора удобно еще и тем, что при открывании их холодный воздух не будет непосредственно попадать на размещенных в конюшне животных. В конюшне большей вместимости, рассчитанной на 40 лошадей, имеющей большую длину, обслуживание лошадей, уборка навоза и быстрая эвакуация лошадей в случае надобности при наличии только 2 дверей в торцовых стенах будет затруднена, поэтому в конюшне на 40 лошадей возможно устройство 3-й двери с размещением ее в середине продольной стены. В целях предупреждения попадания холодного воздуха непосредственно на лошадей против наружной двери, расположенной в продольной стене, целесообразно поместить сбруйную или фуражную. Наличие указанного количества дверей не вызывает необходимости постоянной эксплуатации всех дверей. В периоды особых холодов в целях сохранения тепла является целесообразным пользоваться только одной дверью, причем рабочей выходной дверью в конюшне на 20—30 лошадей будет являться одна из торцовых дверей, у которой размещены сбруйная и кормовочная, а в конюшнях на 40 лошадей — входные ворота, расположенные в продольной стене. Размер наружных дверей должен отвечать 2 основным требованиям; быстрой эвакуации животных и возможности въезда в конюшни на телеге (для подвоза материалов при ремонте конюшни).

Исходя из вышеприведенных требований, ширина входных ворот должна быть 2,1—2,2 м, а высота 2,2—2,6 м. Наружные



ворота надо делать двухстворчатые. Некоторые авторы считают, что в целях сохранения тепла следует входные ворота делать одностворчатые, шириной 1,2 м; с этим мнением не считаем возможным согласиться, так как в случае возникновения пожара эвакуация животных в такие узкие ворота будет происходить крайне медленно, благодаря чему в воротах может создаться пробка и гибель животных. На теплопотери в конюшнях оказывает влияние качество выполнения работ по устройству самих дверей. Необходимо, чтобы ворота плотно были пригнаны и чтобы в полотнах ворот не было щелей. Лучшей конструкцией полотна дверей считается, когда они составлены из двух слоев досок, расположенных таким образом, что волокна дерева взаимно пересекаются, этим устраняется возможность коробления дверного полотна. Для устройства таких дверей берутся доски толщиной в 3 см. Необходимо двери плотно пригонять к четвертям и к порогу, чтобы при закрывании дверей не образовывались пространства. В целях большего утепления наружные двери следует обивать утепляющим материалом, соломенными матами, войлоком или т. п. В условиях 1-й и 2-й климатических зон целесообразно и необходимо устройство при входных воротах тамбуров. Размер тамбура должен отвечать возможности размещения в нем лошади и человека, следовательно длина тамбура должна быть в пределах 2,8—3,0—3,5 м, ширина примерно 2,5—2,8 м.

Внутри самой конюшни имеются двери в денниках и подсобных помещениях.

Как в денниках, так и в подсобных помещениях двери должны быть одинарные.

Ширина двери денника должна обеспечить свободный проход жеребой кобылы, высота двери соответствует высоте денниковой перегородки со стороны коридора. Наиболее благоприятные размеры дверей в денниках будут следующие: ширина 1,1—1,2 м, высота 1,5 м, но не менее высоты перегородки. В сбруйной и кормовочной размеры дверей должны обеспечить свободную возможность работы обслуживающего персонала, в соответствии с чем ширина дверей должна быть 1,0—1,1 м, высота 2,0—1,8 м. Входные двери в конюшню должны открываться наружу, чтобы двери не могли сами закрываться от ветра, полотна дверей в открытом положении надо прикреплять к торцовым стенам или на крючки или на специальные цепочки. Двери в денниках и подсобных помещениях должны открываться в сторону коридора. Надо избегать устройства на дверях входных, денниковых и подсобных помещений, выступающих железных скоб, крючков и тому подобных запоров в целях предупреждения ранения лошадей и сохранности сбруи.

Пол конюшни должен быть выше уровня земли, что создает порог; внутри конюшни порог должен быть на уровне пола, а снаружи возвышаться над уровнем прилегающей земли не более 5—8 см, так как иначе лошади будут спотыкаться. Это обстоятельство вызывает необходимость устройства перед входом в конюшню мощеной подсыпки или деревянного (из круглого леса) пардуса.



## II. ТИПЫ КОНЮШЕН, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ МАССОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

### ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

В целях технического регулирования массового строительства конюшен с возможно лучшим соблюдением основных зоогигиенических и строительных требований Всесоюзный научно-исследовательский институт с.-х. строительства и материалов выпускает типовые проекты конюшен. Для приспособления проектов к местным условиям они обычно разрабатываются с учетом особенностей некоторых районов в отношении структуры и видов поголовья, климатических и метеорологических условий, а также с учетом имеющихся местных строительных материалов.

Наиболее характерными типами конюшен для рабочих лошадей в настоящее время являются: 1) конюшня на 20 рабочих лошадей, 2) конюшня на 40 рабочих лошадей.

### ОПИСАНИЕ ТИПОВ КОНЮШЕН

Конюшни на 20 и 40 рабочих лошадей предусматривают возможность размещения указанного поголовья и имеют подсобные помещения для однодневного запаса воды, семидневного запаса концентрированных кормов и двухдневного запаса соломенной резки. Конюшни рассчитаны на рабочих лошадей с учетом возможностей воспроизводства лошади для колхозной и совхозной систем.

Содержание рабочих лошадей предусматривается в стойлах одинарных, станках двойных, а для жеребых и подсосных рабочих кобыл выделяется 25% денников от общего числа конемест. Двойные станки даются как варианты для южных районов (3-я климатическая зона), степных, характерных значительным распространением пароконной запряжки, в количестве 50% от всего количества конемест. Для северных и других районов (1-я и 2-я климатические зоны) предусматриваются только одинарные стойла.

Общее отношение конемест выразится так (в процентах):

Для северных районов		Для степных и южных районов	
1. В стойлах . . . . .	75	1. В стойлах двойных . . . . .	50
2. В денниках . . . . .	25	2. В денниках . . . . .	25
		3. В стойлах одинарных . . . . .	25

В основу проектов положены единые нормы, нормы, выработанные на техсовещании в Главконупре, и нормы, проработанные Всесоюзным научно-исследовательским институтом с.-х. сооружений.

Денники и стойла в конюшнях располагаются в два ряда у наружных стен с кормо-навозным проходом посередине для мелкой лошади шириной в 2,60 м между осями ограждающих перегородок, а для крупной лошади шириной 2,80 м.

В конюшне на 20 рабочих лошадей (рис. 26, 27, 28, 29, 30 и 31) размеры денников и одинарных стойл для мелких лошадей в 1-й и 2-й климатических зонах нижеследующие (в метрах):

1. Ширина денника . . . . .	3,30 (между осями)
2. Глубина (длина) денника . . . . .	28,7 » »
3. Ширина стойла . . . . .	1,65 » »
4. Глубина (длина) стойла . . . . .	2,87 » »



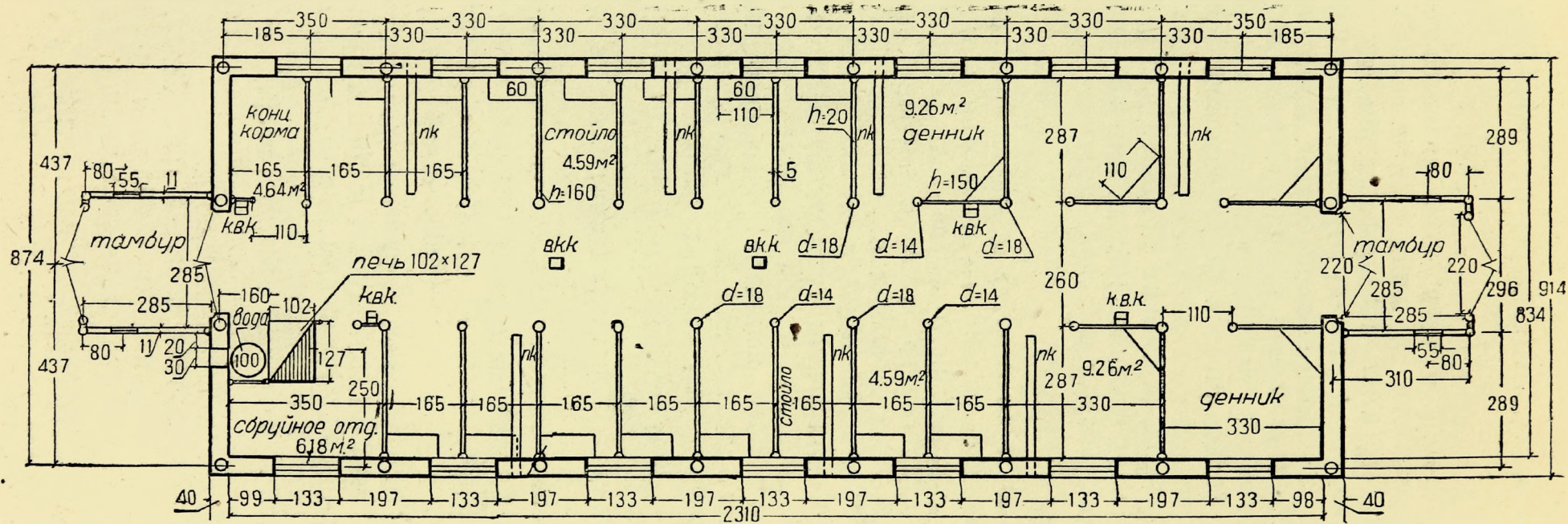


Рис. 26. План конюшни на 20 рабочих лошадей в 1-й и 2-й климатических зонах для мелких лошадей.



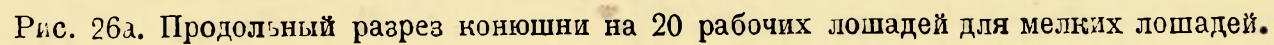




Рис. 27. План конюшни на 20 рабочих лошадей в 3-й климатической зоне (парные стойла) для мелких лошадей.



Размеры денников и одинарных стойл для крупных лошадей в 1-й 2-й климатических зонах (в метрах):

- 1. Ширина денника . . . . . 3,35 (между осями)
- 2. Глубина (длина) . . . . . 3,12 » »
- 3. Ширина стойла . . . . . 1,85 » »
- 4. Глубина (длина) . . . . . 3,12 » »

Размеры денников одинарных и парных стойл для мелких лошадей в 3-й климатической зоне (в метрах):

- 1. Ширина парного стойла . . . . . 2,65 (между осями)
- 2. Глубина (длина) . . . . . 2,87 » »
- 3. Ширина стойла одинарного . . . . . 1,65 » »
- 4. Глубина (длина) . . . . . 2,87 » »
- 5. Ширина денника . . . . . 3,30 » »
- 6. Глубина (длина) . . . . . 2,87 » »

Размеры денников одинарных и парных стойл для крупных лошадей в 3-й климатической зоне (в метрах):

- 1. Ширина парного стойла . . . . . 3,05 (между осями)
- 2. Глубина (длина) . . . . . 3,12 » »
- 3. Ширина стойла (длина) . . . . . 1,85 » »
- 4. Глубина (длина) . . . . . 3,12 » »
- 4. Ширина денника . . . . . 3,55 » »
- 6. Глубина (длина) . . . . . 3,12 » »

Внутренние габариты конюшни на 20 рабочих лошадей для 3-й климатической зоны имеют в длину 21,80 м, в ширину 8,34 м (размеры для мелких лошадей); для крупных — длина 24,15 м и ширина 9,04 м.

Внутренние размеры конюшни на 40 рабочих лошадей для 3-й климатической зоны имеют в длину 45,16 м, в ширину 8,34 м (для мелких); для крупных длина 50,06 м, ширина 9,04 м.

Т а б л и ц а 25а

Конюшня на 20 рабочих лошадей в 1-й и 2-й климатических зонах				Конюшня на 40 рабочих лошадей в 1-й и 2-й климатических зонах			
мелкие лошади	(в самане)	крупные лошади	(в самане)	мелкие лошади	(в самане)	крупные лошади	(в самане)
	длина 23,60 м		длина 26,10 м		длина 48,91 м		длина 53,81 м
	ширина 8,84 »		ширина 9,54 »		ширина 8,84 »		ширина 9,54 »
	(в каркасе)		(в каркасе)		(в каркасе)		(в каркасе)
	длина 22,50 м		длина 25,00 м		длина 48,25 м		длина 53,15 м
	ширина 8,74 »		ширина 9,44 »		ширина 8,74 »		ширина 9,44 »
В 3-й климатической зоне				В 3-й климатической зоне			
мелкие лошади	(в самане)	крупные лошади	(в самане)	мелкие лошади	(в самане)	крупные лошади	(в самане)
	длина 22,30 м		длина 24,65 м		длина 45,66 м		длина 50,56 м
	ширина 8,84 »		ширина 9,45 »		ширина 8,84 »		ширина 9,54 »
	(в каркасе)		(в каркасе)		(в каркасе)		(в каркасе)
	длина 22,20 м		длина 24,55 м		длина 45,0 м		длина 49,90 м
	ширина 8,74 »		ширина 9,44 »		ширина 8,74 »		ширина 9,44 »



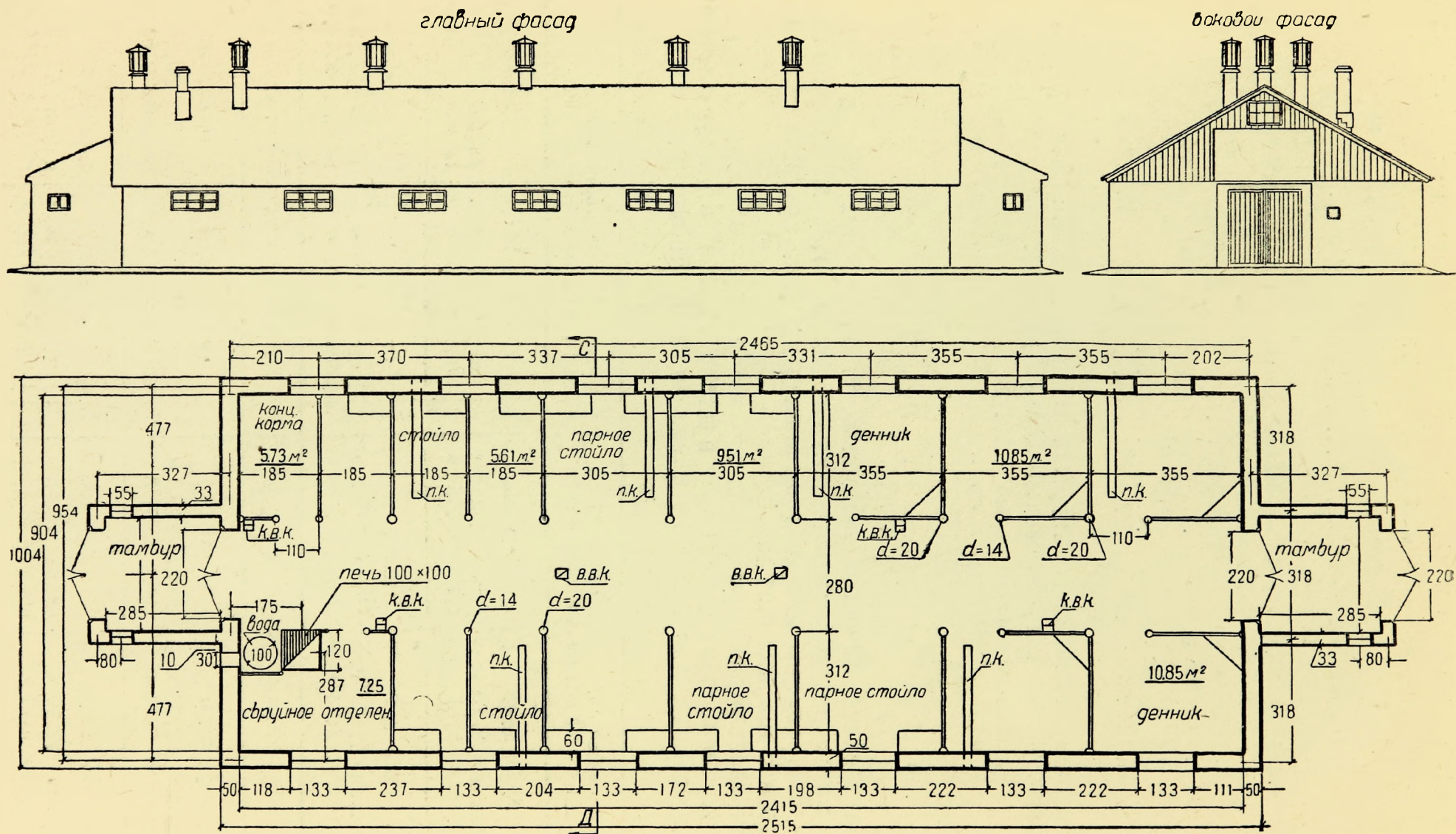


Рис. 28. Фасады и план конюшни на 20 рабочих лошадей в 3-й климатической зоне для крупных лошадей (парные стойла).



Конюшня на 20 рабочих лошадей в 1-й и 2-й климатических зонах имеет станков одинарных 15, денников 5.

Здание конюшни на 40 рабочих лошадей в 1-й и 2-й климатических зонах содержит станков 30, денников 10.

Конюшня на 20 рабочих лошадей в 3-й климатической зоне имеет парных станков 5, одинарных станков 5, денников 5.

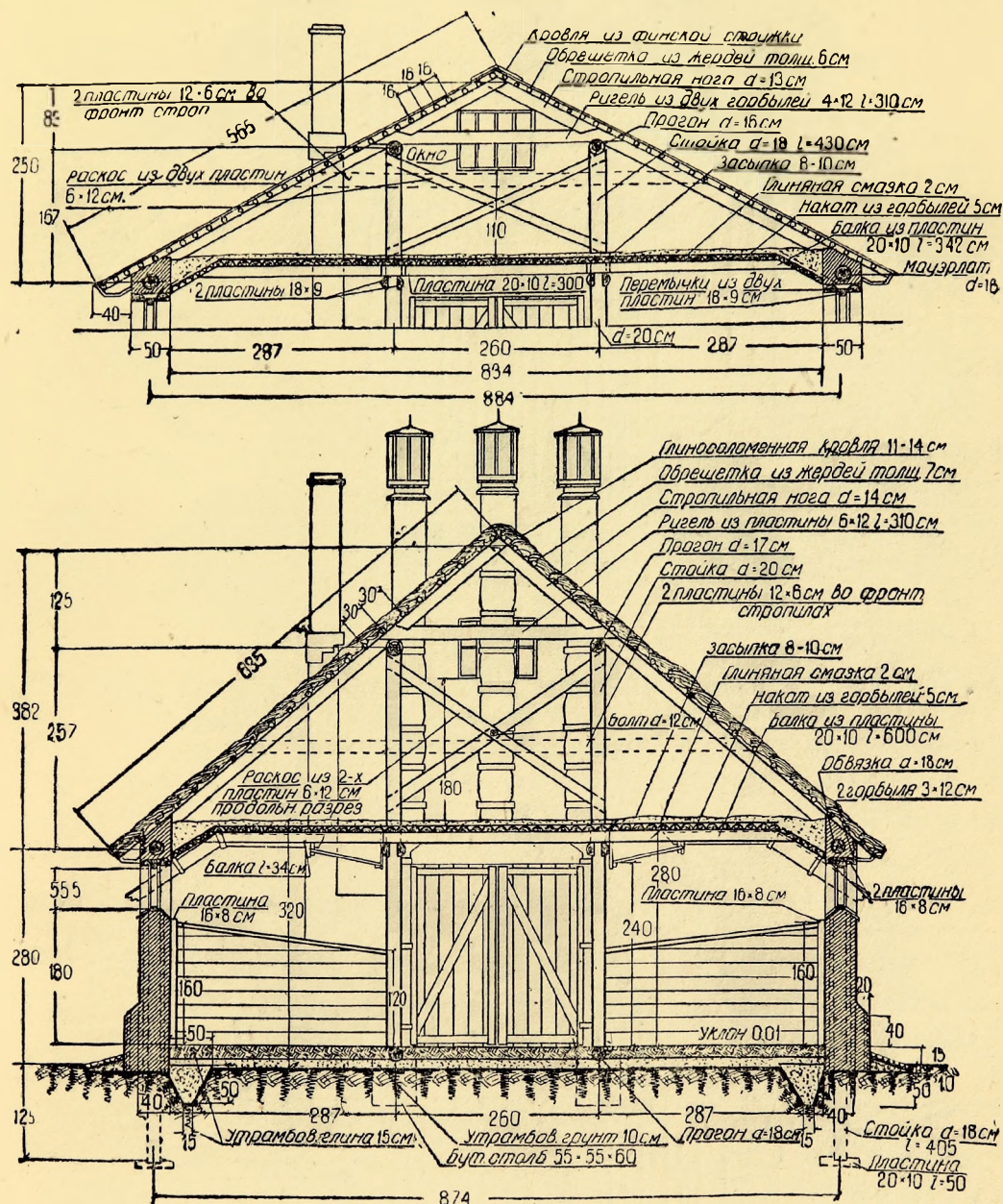


Рис. 29. Поперечные разрезы конюшни на 20 рабочих лошадей для 1-й и 2-й климатических зон — мелкие лошади (см. черт. 26).

Помещение конюшни на 40 рабочих лошадей в 3-й климатической зоне содержит парных станков 10, одинарных станков 10, денников 10.

Ширина прохода между станками 2,80 м и 2,60 м.

Денниковая дверь имеет ширину 1,10 м, а высоту 2,50 м.

В конюшне на 20 рабочих лошадей предусматриваются 2 тамбура; каждый из тамбуров снабжается двумя воротами шириной



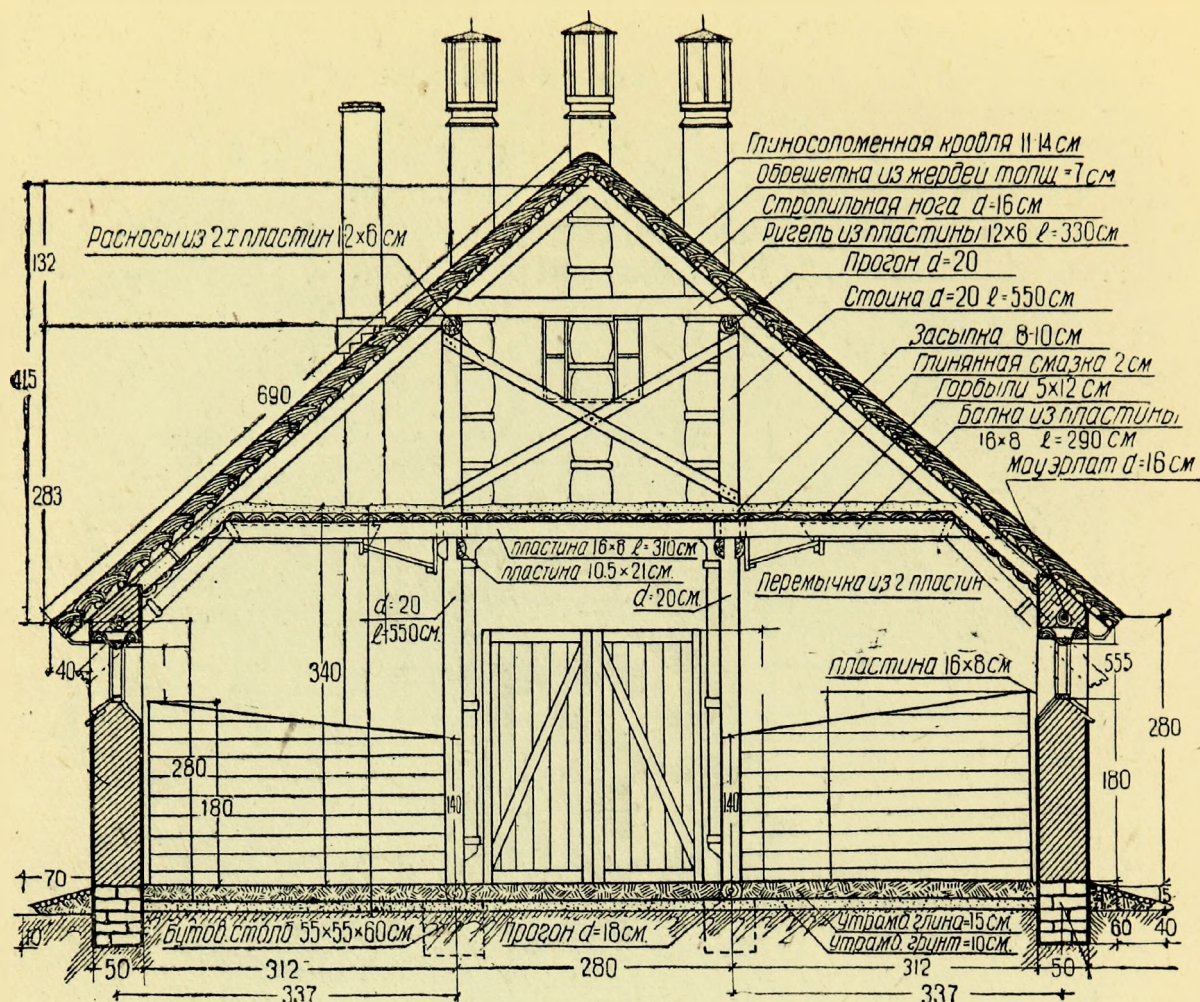


Рис. 30. Поперечный разрез конюшни на 20 рабочих лошадей для 3-й климатической зоны — крупные лошади (см. рис. 28).

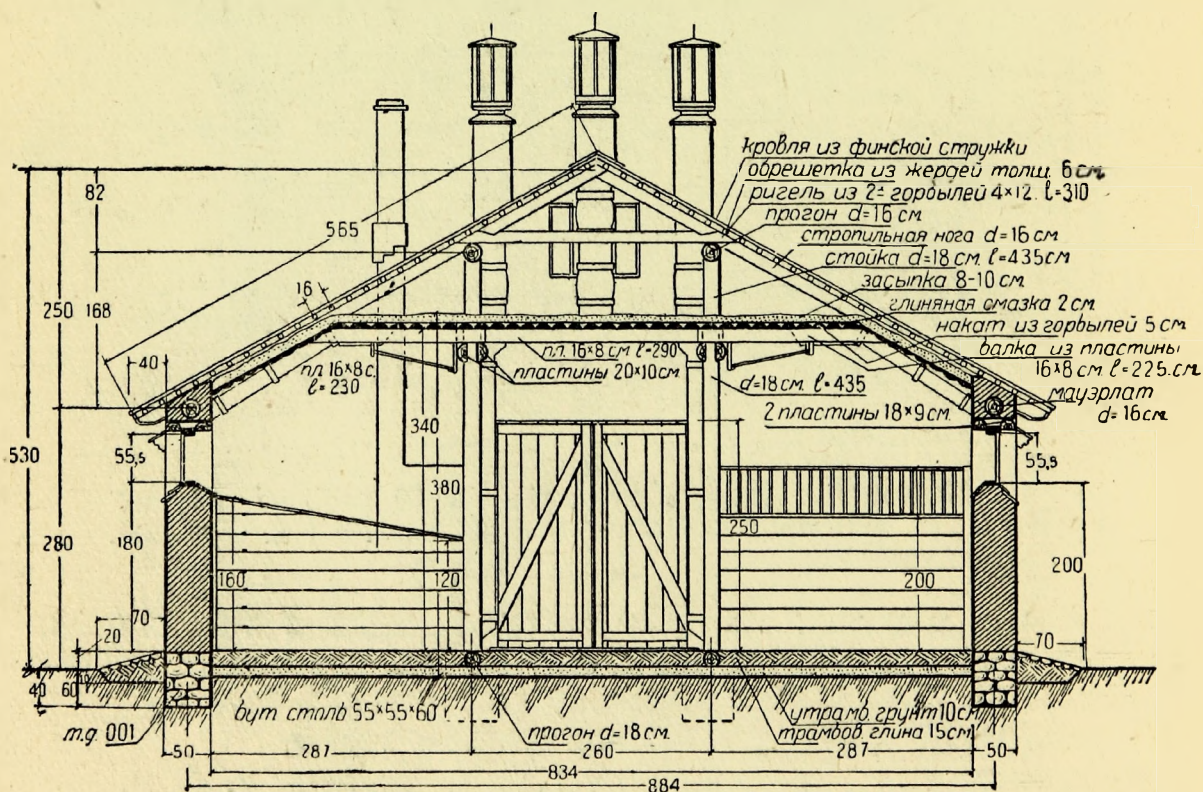


Рис. 31. Поперечный разрез конюшни на 20 рабочих лошадей для 3-й климатической зоны — мелкие лошади (см. рис. 27), вариант с драночной кровлей.



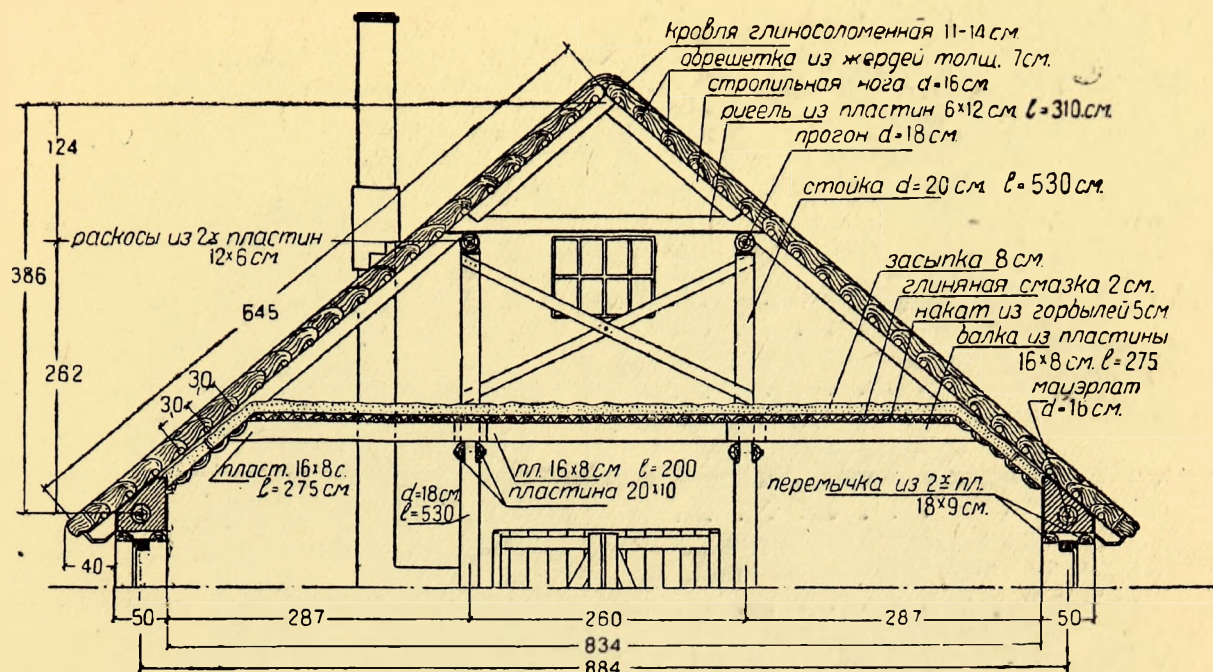


Рис. 31а. Поперечный разрез конюшни на 20 рабочих лошадей для 3-й климатической зоны — мелкие лошади (см. рис. 27); вариант с глиносоломенной кровлей.

2,20 м и высотой в 2,40 м—2,50 м. Сбруйная и кормохранилище размещаются у торцевой стены; такое месторасположение представляет наибольшее удобство в части приемки и выдачи сбруи и загрузки конюшни концкормами.

В конюшне на 40 голов денники для маток сосредоточены в левой части (рис. 32 и 33), причем эти денники изолируются в совершенно самостоятельную секцию с отдельным выходом. При входах в конюшню предусмотрены тамбуры в количестве 3 штук (рис. 34). Два тамбура расположены в торцах здания, а третий в центре, где скомпонованы помещения для сбруи, концкормов и воды. Концентрированные корма рассчитываются на семи-дневный запас, исходя из ежедневной дачи овса по 6 кг в день на голову.

В конюшне на 20 голов размещаются два ларя емкостью по 1,30 куб. м каждый; в конюшне на 40 голов располагаются 4 ларя тоже по 1,30 куб. м. Указанные лари устанавливаются в помещении концкормов. Детали ларей см. на рисунке 35.

В сбруйной предусматривается размещение шкафов для предметов ухода за лошадьми и медикаментов (аптечки).

Таблица 26.

Основные показатели для конюшен на 20 рабочих лошадей в 1-й и 2-й климатических зонах

Наименование показателей	Мелкие		Крупные	
	Каркас	Саман	Каркас	Саман
1. Площадь застройки (кв. м) . . . . .	218,4	225,0	259,77	267,0
2. » пола (кв. м) . . . . .	192,6	—	231,4	—
3. Кубатура строительная (куб. м) . . . . .	698,4	720,0	883,2	907,8
4. » внутренняя (куб. м) . . . . .	500	500	643,2	643,2



Наименование показателей	М е л к и е		К р у п н ы е	
	Каркас	Саман	Каркас	Саман
5. Освещение в денниках . . . . .	1 : 12	1 : 12	1 : 12	1 : 12
6. » общее . . . . .	1 : 20	1 : 20	1 : 20	1 : 20
7. Кубатура на 1 голову (внутренняя) (куб. м) . . . . .	25,0	25	32,1	32,1
8. Коэффициент конструктивности . .	1,39	1,44	1,37	14,1
9. » использования . . . . .	0,71	0,69	0,72	0,70
10. Площадь пола в деннике на 1 го- лову (кв. м) . . . . .	9,26	9,26	10,85	10,85
11. Площадь пола в стойле (кв. м) . .	4,59	4,59	5,61	5,61
12. Высота внутренняя от пола до потолка (м) . . . . .	2,80	2,80	3,00	3,00
13. Толщина наружных стен (см) . . .	40	50	40	50
14. Размер оконных переплетов . . .	спаренные окна разм. 79×55 и 42,7×55,5		в чердаке окна разм. 79×1,04	
15. Размер ворот наружн. и внутрен- них (м) . . . . .	2,20×2,40		2,20×2,50	
16. Размер денниковых дверей (м) . .	1,10×1,50		1,10×1,50	

Примечание. В конюшнях остекление двойное.

Таблица 27

Основные показатели для конюшни на 20 рабочих лошадей в 3-й климатической зоне

Наименование показателей	М е л к и е		К р у п н ы е	
	Каркас	Саман	Каркас	Саман
1. Площадь застройки (кв. м) . . . .	206,5	213,0	245,5	252,5
2. » пола (кв. м) . . . . .	182,8	181,8	218,3	218,3
3. Кубатура строительная (куб. м) .	617,0	640,0	828,2	848,3
4. » внутренняя (куб. м) . . . . .	560		671	
5. Освещение в деннике . . . . .	1 : 12		1 : 12	
6. » в парном стойле . . . . .	1 : 12		1 : 12	
7. Освещенность общая . . . . .	1 : 20		1 : 20	
8. Кубатура внутренняя на 1 голову (куб. м) . . . . .	28		33,0	
9. Коэффициент конструктивности . .	1,1	1,13	1,2	1,2
10. » использования . . . . .	0,91	0,87	0,80	0,79
11. Площадь пола в парном станке (кв. м) . . . . .	7,6	7,6	9,51	9,51
12. Высота от пола до потолка (внут- ренняя) (м) . . . . .	3,40	—	3,40	

Примечания: 1. В конюшнях остекление одинарное.

2. Толщина наружных стен, размеры окон, ворот, денниковых дверей те же, что и для конюшен, расположенных в 1-й и 2-й климатических зонах.







Таблица 28

Основные показатели для конюшни на 40 рабочих лошадей  
в 1-й и 2-й климатических зонах

Наименование показателей	М е л к и е		К р у п н ы е	
	Каркас	Саман	Каркас	Саман
1. Площадь застройка (кв. м) . . . . .	444,9	461,48	526,9	545,2
2. » пола (кв. м) . . . . .	403,7	403,7	476,8	481,9
3. Кубатура строительная (куб. м) . . . . .	1 422,7	1 476,4	1 788	1 853
4. » внутренняя (куб. м) . . . . .	1 053,7	—	1 345	—
5. Освещение в деннике . . . . .	1 : 12		1 : 12	
6. » общее . . . . .	1 : 20		1 : 20	
7. Кубатура на 1 голову (внутренняя) (куб. м) . . . . .	26,3		33,6	
8. Коэффициент конструктивности . . . . .	1,35	1,40	1,32	1,40
9. » использования . . . . .	0,74	0,71	0,75	0,72
10. Площадь пола в деннике (кв. м) . . . . .	9,26	—	10,85	—
11. » » в стойле (кв. м) . . . . .	4,59	—	5,61	—
12. Высота внутренняя от пола до по- толка (м) . . . . .	2,80		3,00	
13. Толщина наружных стен (см) . . . . .	40	50	40	50
14. Размер оконных переплетов (спа- ренные) . . . . .	79 × 55,5 и 42,7 × 55,5			
15. Размер ворот (наружных и внут- ренних) (м) . . . . .	2,20 × 2,40 и 2,20 × 2,50			
16. Размеры дверей денников (м) . . . . .	1,10 × 1,50		1,10 × 1,50	

Таблица 29

Основные показатели для конюшни на 40 рабочих лошадей  
в 3-й климатической зоне

Наименование показателей	М е л к и е		К р у п н ы е	
	Каркас	Саман	Каркас	Саман
1. Площадь застройки (кв. м) . . . . .	414,9	431,1	495,0	500
2. » пола (кв. м) . . . . .	372,0	376,6	447,4	452,0
Остекление одинарное . . . . .	—		—	
3. Размеры оконных переплетов на чердаке, окна размерами (м) . . . . .	79 × 55,5 и 79 × 1,04		42,7 × 55,5	
4. Кубатура строительная (куб. м) . . . . .	1 575	1 633	1 767	1 804
5. » внутренняя (куб. м) . . . . .	1 180	—	320	—
6. Освещение в деннике . . . . .	1 : 12		1 : 12	
7. » в парном станке . . . . .	1 : 12		1 : 12	
8. » общее . . . . .	1 : 15		1 : 15	
9. Кубатура внутренняя на 1 голову (куб. м) . . . . .	29		33	
10. Коэффициент конструктивности . . . . .	1,3	1,4	1,3	1,36
11. » использования . . . . .	0,74	0,72	0,74	0,73
12. Площадь пола в парном станке (кв. м.) . . . . .	7,6		9,51	
13. Высота от пола до потолка (внут- ренняя) (м) . . . . .	3,40		3,40	



Вентиляция в конюшнях предусматривается приточно - вытяжной.

Отопление конюшен не предусматривается ни в одной из указанных климатических зон, причем тепловой баланс строится на теплопродукции самих лошадей. Только в отделении сбруйной проектируется печное отопление с целью просушки сбруи. Возможно использование печи сбруйной для подачи дополнительного тепла в конюшни в холодные месяцы в 1-й климатической зоне.

В конюшне с глинобитными полами надобность в канализации отпадает, так как удаление жидких экскрементов должно быть обеспечено достаточным количеством подстилки. Не исключена возможность устройства деревянных полов; в этом случае необходимы канализационные приспособления.

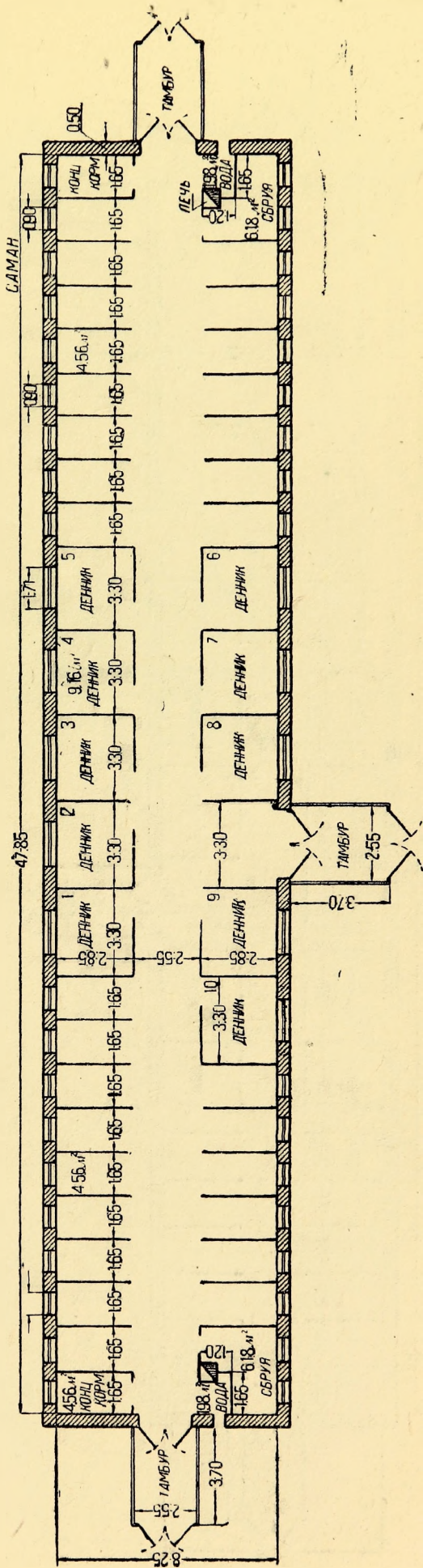
Подача воды в конюшни происходит извне путем слива воды в бочки через отверстие в наружной стене (рис. 38).

Сбруйное помещение предусматривается из расчета примерно 0,33 кв. м на 1 голову для размещения полного комплекта сбруи на каждую находящуюся в конюшне лошадь. В целях лучшего просушивания и сохранения сбруи необходимо ее развешивать на стенах на специальных вешалках.

Для исключения возможности попадания в конюшню испарений из сбруйной последняя отделяется от самой конюшни глухой перегородкой.

Помещение для концентрированных кормов также отделяется от общего помещения глухой переборкой.

Водохранилище представляет собою открытый бак с краном для



**Рис. 33. План конюшни на 40 рабочих лошадей — мелкие лошади.**



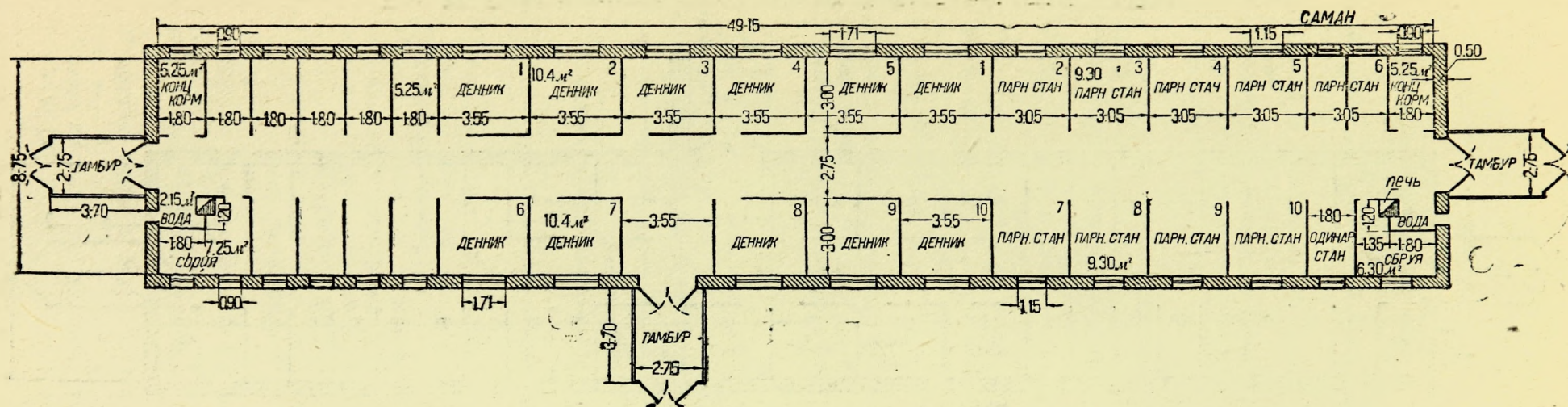
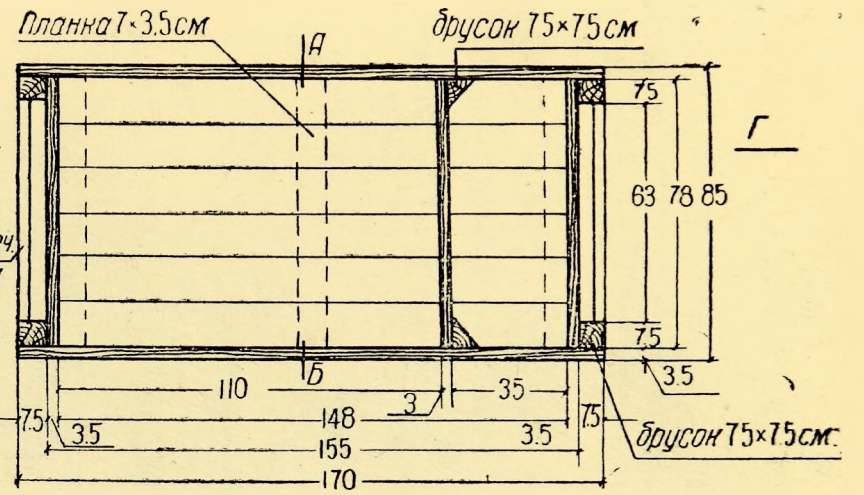
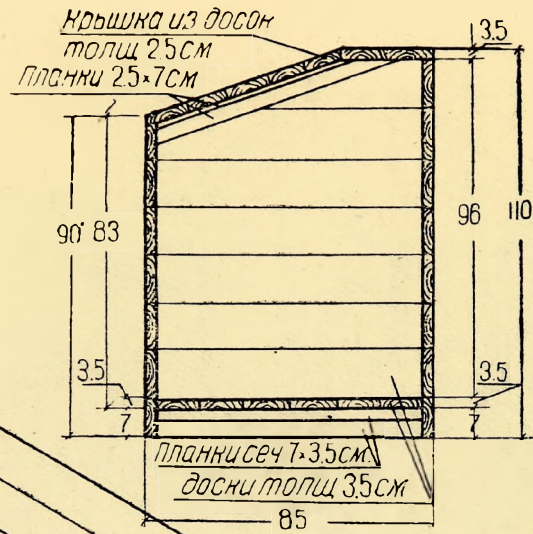


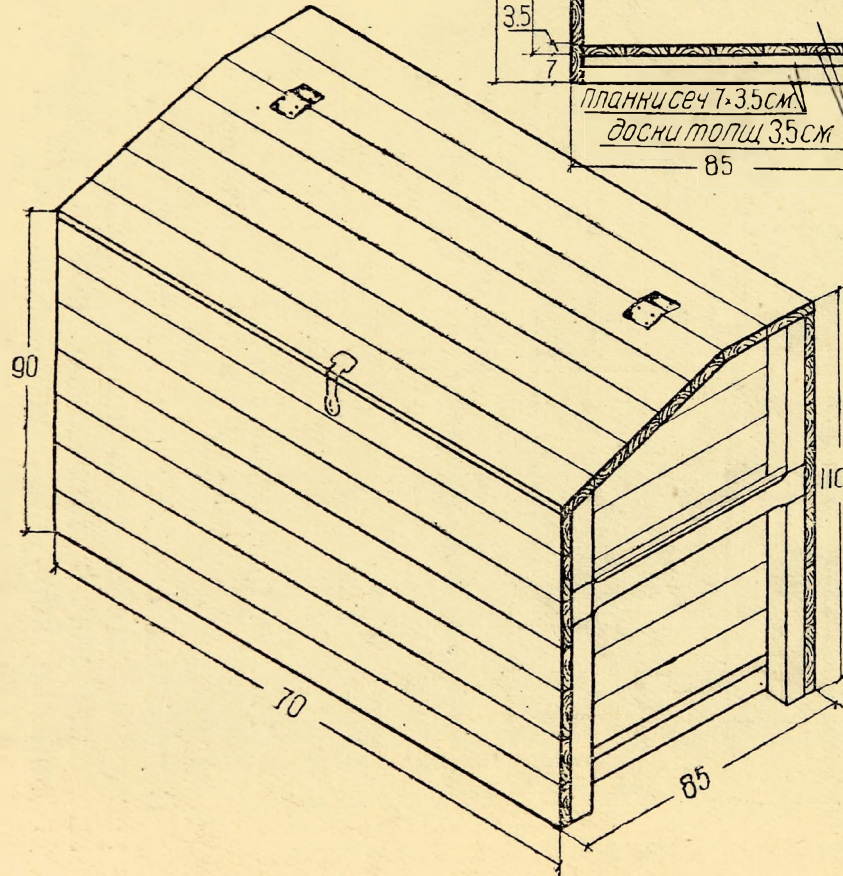
Рис. 34. Планы (2-й вариант) конюшни на 40 рабочих лошадей для 1-й и 2-й климатических зон (крупные и мелкие лошади).



Разрез по А-Б



Общий вид ларя



гладный фасад

Разрез по В-Г

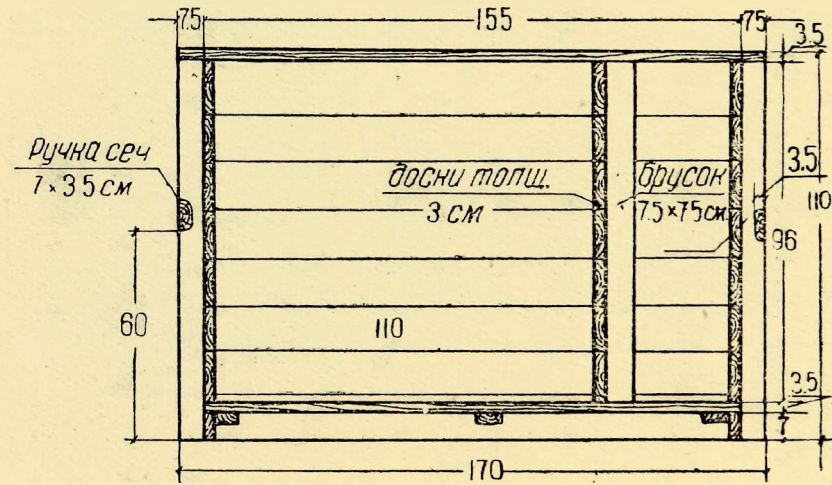


Рис. 35. Лари для конькормов в конюшнях.











Конюшня должна строиться на сухом месте с низким уровнем грунтовых вод. Участок должен иметь спокойный рельеф, обеспечивающий надлежащий отвод ливневых и талых вод. Место для постройки конюшни по рельефу участка должно быть ниже хранилища для кормов и жилых зданий, но выше, чем место, отводимое для навозохранилища, и так, чтобы стоки шли от конюшни к навозохранилищу. Конюшня располагается с подветренной стороны относительно жилых зданий и кормоприготови-

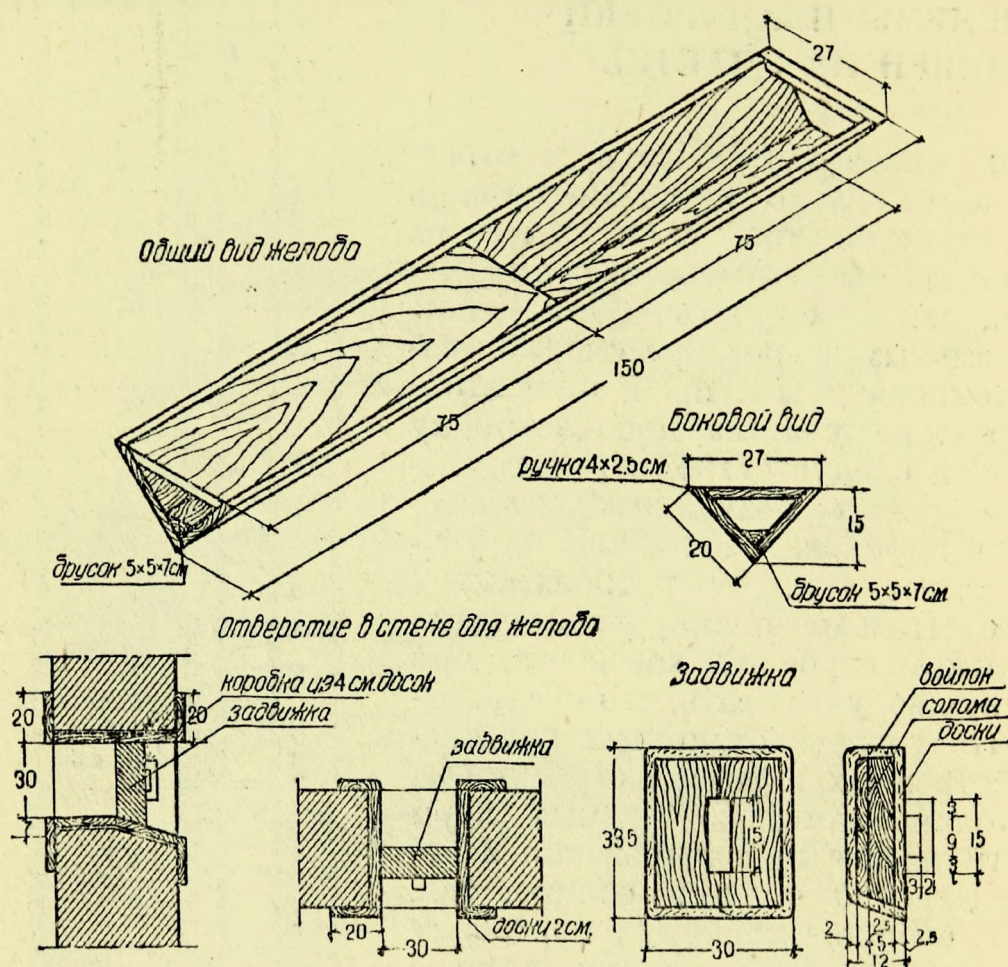


Рис. 33. Детали устройства для подачи воды в конюшню (водослив).

тельных и с наветренной стороны относительно навозохранилища. При объединении конюшен в комплексы расстояние между отдельными зданиями (между длинными сторонами) должно быть не менее 30 м и не менее 15 м между торцами вне зависимости от материала постройки.

Около боен, свалок и прочих очагов заразы и отбросов конюшни строить не следует. Точно так же нежелательно строить конюшни около депо, мастерских, гаражей и тому подобных производственных зданий, воспроизводящих шум, так как таковой вредно отражается на отдыхе лошади.

Общая компоновка плана должна обеспечить простоту в производстве работ, быстроту и удобство вывода лошадей из помещения в случае пожара, при котором лошади, особенно в такие моменты, подвергаются панике, а следовательно и гибели. По-



этому необходимо иметь на каждые 20 голов один выход, а на каждую конюшню не менее двух выходов, расположенных на противоположных концах здания.

#### IV. АРХИТЕКТУРА С.-Х. ЗДАНИЙ И ИХ ОФОРМЛЕНИЕ

Целеустремленность архитектора — сделать всякое архитектурное сооружение не только прочным и удобным, но целесообразным и красивым.

Спроектировать сооружение — это значит определить форму, размеры, функции всех его частей, взаимное расположение в объеме и пространстве. Помимо вышеуказанных требований в архитектурном проекте должны быть учтены и приняты во внимание экономичность и вместе с тем выбор целесообразной конструкции.

Кроме архитектурно-пластических и конструктивных качеств, сугубое внимание обращается на внутреннее содержание, т. е. функциональную часть строения с точки зрения применения ряда санитарно-гигиенических требований, а именно:

1. Помещение должно быть с достаточным количеством воздуха.
2. Помещение должно быть с необходимым объемом воздуха.
3. Помещение должно быть с хорошей освещаемостью.
4. Здание должно быть правильно ориентировано по отношению к странам света.
5. То же по отношению розы ветров.
6. Помещение должно быть нормальным в смысле температурных условий.

Следующим моментом действия по установлению объема здания является определение формы плана, так как из этих элементов вырисовывается общий замысел формы в пространстве.

Формы для животноводческих построек лучше всего прямолинейные, исходя из тех соображений, что указанная форма более проста и компактна, и кроме того такой формой диктуется более целесообразное распределение помещений внутри здания с точек зрения технологической, статичности, равновесия, экономичности движений и наконец экономии строительных материалов. Простая форма плана без каких-либо изломов в соответствующей ориентировке в пространстве создает условия для благоприятного влияния на здание основных санитарных факторов — воздуха, солнца и световых лучей, которые могут свободно соприкасаться со всей внешней поверхностью здания; а лучшее обвевание здания воздухом происходит при ориентировании его по направлению господствующих ветров. Отсюда всякий излом прямолинейной формы нежелателен и вреден, как создающий застой в движении воздуха во входящих углах, а также для освещения и облучения (инсоляции) благодаря затемнению в тех же углах. При проектировании зданий конюшен необходимо избегать в плане замкнутых контуров, так как это с точки зрения санитарной является недопустимым, а следовательно и нежелательным явлением.



Архитектурное оформление конюшен предусматривается весьма простым и в то же время строгим. Пропорции оконных проемов, гладкая фасадная плоскость, хороший рисунок оконных переплетов, соответствующая покраска как снаружи, так и внутри — вот примерно в чем будет заключаться сущность архитектуры подобных зданий.

Внешняя и внутренняя покраска при глиноплетневых и саманных стенах должна быть в белом цвете. Оконные переплеты, ворота и двери лучше всего покрасить в светлосерый цвет, денниковые двери в коричневый тон. Внутренняя покраска стен, стойл, денников белым цветом хорошо отражает свет, поэтому в такой конюшне светло, уютно, и вид ее производит бодрое впечатление. Не рекомендуется красить внутри темными красками (тонами), потому что помещение проиграет в свете; к тому же в указанной конюшне будет темно, мрачно и неприятно. Цоколь, окаймляющий здание сплошным поясом, красить в коричневый или же в темносерый цвет.

## **V. ЧАСТИ ЗДАНИЯ КОНЮШЕН**

### **ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ**

Конюшни, как и прочие здания, с точки зрения устройства можно расчленить на следующие части: основания и фундаменты, стены и перегородки, полы, перекрытия, стропила, окна и двери, санитарно-технические устройства (отопление и вентиляция) и оборудование.

Ввиду специфичности вопросов рассмотрение санитарно-технических устройств и оборудования вынесены в специальные отделы книги.

### **ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ**

Естественным основанием для здания конюшни может служить всякий грунт не ниже средней плотности, так как по величине нагрузки эти здания являются незначительными. Плывуны, разрыхленные или растительные грунты представляются нежелательными, так как они требуют искусственных мероприятий по укреплению основания (дренажи, ростверки и т. п.). При назначении расчетных норм допускаемого давления на основание (на грунт) нужно учитывать понижение норм за счет обычно малой глубины заложения фундамента.

Эти пониженные нормы подсчитаны в соответствии с указаниями Единых норм проектирования и сводятся в нижеследующую таблицу (30, см. стр. 105).

Отнесение грунта к той или иной из групп, предусмотренных в таблице, чтобы таким образом установить допускаемое напряжение, делается на основе исследования грунта на месте. При этом нужно установить уровень грунтовых вод, а также установить, не подходит ли к предполагаемой глубине заложения фундамента наивысший уровень грунтовых вод. Нужно иметь в виду, что в последнем случае фактическая влажность грунта может



**Таблица допускаемых напряжений на различные  
грунты на некоторых малых глубинах**

**Таблица 30**

№ по пор.	Род грунта	Грунты сухие или в состоя- нии естественной влажности при глубине подошвы (в метрах)				Грунты влажные, или мок- рые при глубине заложения подошвы (в метрах)			
		0,3	0,75	1,25	1,75	0,3	0,75	1,25	1,75
	<b>I. Песчаные грунты</b>								
1	Песок мелкий, с при- месью ила . . . . .	0,50	0,50	0,65	0,90	0,35	0,35	0,40	0,45
2	Песок мелкий, чис- тый . . . . .	0,50	0,90	1,15	1,40	0,50	0,50	0,65	0,90
3	Песок мелкий, плот- ный . . . . .	1,15	1,40	1,65	1,90	0,75	0,90	1,15	1,40
4	Песок средней круп- ности . . . . .	1,65	1,90	2,15	2,40	1,15	1,40	1,65	1,90
5	Песок средней круп- ности, рыхлый . . .	1,15	1,40	1,65	1,90	0,75	0,90	1,15	1,40
6	Песок крупный, плот- ный . . . . .	3,65	3,90	4,10	4,40	3,40	3,65	3,90	4,15
7	Гравинистый грунт .	3,15	3,40	3,60	3,50	2,65	2,90	3,10	3,40
	<b>II. Глинистые грунты</b>								
8	Слабый глинистый грунт или слабый суглинок . . . . .	0,50	0,50	0,65	0,90	0,25	0,25	0,30	0,40
9	Глинистый грунт и суглинок средней плотности . . . . .	1,65	1,90	2,15	2,40	1,15	1,40	1,65	1,90
10	Плотная глина и суг- линок . . . . .	2,15	2,40	2,65	2,90	1,40	1,65	1,90	2,15
11	Лесс . . . . .	1,65	1,90	2,15	2,40	0,50	0,50	0,60	0,90
12	Мергель средней плотности . . . . .	3,65	3,80	3,90	4,00	2,50	2,90	3,10	3,40
13	Особо плотная глина	4,15	4,40	4,60	4,90	3,15	3,40	3,60	3,90
	<b>III. Разные грунты</b>								
14	Ил . . . . .	0,50	0,50	0,65	0,90	0,25	0,25	0,25	0,40
15	Торф . . . . .	0,50	0,50	0,65	0,90	0,25	0,25	0,25	0,40
16	Растительная земля, чернозем . . . . .	0,50	0,50	0,65	0,90	0,25	0,25	0,25	0,40
17	Растительная земля плотно слежавшая- ся . . . . .	1,15	1,40	1,65	1,90	0,50	0,50	0,65	0,90
18	Замороженный грунт в пределах вечной мерзлоты . . . . .	—	4,00— 15,00	4,00— 15,00	4,00— 15,00	—	—	—	—



оказаться отличной от наблюдаемой в момент обследования. Выявление же влажности грунта составляет наиболее важную сторону его обследования, так как от этого зависит допустимость упрощенных фундаментов и применение того или иного способа предотвращения влияния грунтовой сырости на здание.

Для обследования грунта устраивается несколько шурфов, обычно в количестве не менее 3 штук на здание. Они располагаются по длине здания с таким расчетом, чтобы два крайние характеризовали грунт близ места основания углов в торцах здания и один средний близ одной из продольных стен. Однако шурфы располагаются так, чтобы они не представляли ослабления основания. Глубина шурфа в 1—1,5 м от подошвы предполагаемых фундаментов может считаться достаточной, так как особенно большая мощность пластов грунта под основанием конюшен не требуется. Допускаемая мощность слоев, прилегающих к основанию, определяется в зависимости от характера наложения, имея в виду, что давление от фундамента на последующие слои грунта принято считать распространяющимся под углом, соответствующим

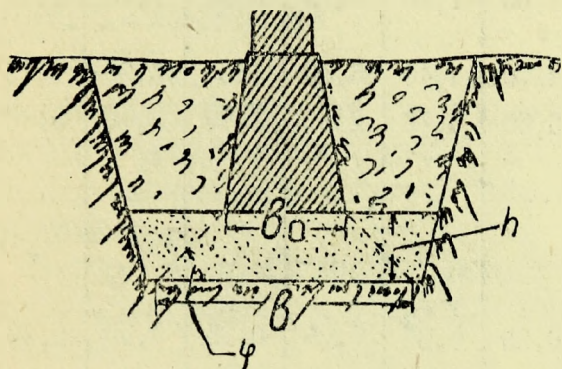


Рис. 39. Распределение давления фундамента на грунт.

углу естественного откоса грунта передающего слоя (рис. 39). При том напряжение на нижележащий слой грунта значительно понижается, но оно не должно превосходить допускаемого на данной глубине.

Если грунт основания имеет угол естественного откоса  $\varphi = 40^\circ$  ( $\operatorname{tg} \varphi = 0,84$ , объемный вес грунта  $\gamma = 1600 \text{ км/м}^3$ ) и нагружен фундаментом до  $2 \text{ кг/см}^2$ , а нижележащий слой допускает напряжение не более  $1 \text{ кг/см}^2$ , то высота подстилающего слоя должна быть не менее:

$$h = \frac{2,00 - 1,00}{2 \times 0,84 \left( 1 + \frac{0,1600}{2 \times 0,84} \right)} = 0,55 \text{ м.}$$

Наивысший уровень грунтовых вод с точки зрения возведения здания конюшни интересует только в том случае, если он близко подходит к подошве фундамента, причем глубина 1,5 и более метров ниже подошвы фундамента может считаться значительной. Выявление наивысшего уровня грунтовых вод связано с большим периодом наблюдения, и обычно приходится пользоваться данными местного населения. В зависимости от большей или меньшей достоверности сведений приходится их соответствующим образом корректировать. Фактический уровень грунтовых вод на участке нужно установить или посредством того же шурфа, что устраивается для обследования грунта, причем один из шурфов иногда полезно углубить, или же посредством замера уровня воды в



близлежащих нескольких водоемах (колодцах, прудах, реках), окружающих намечаемую точку строительства.

Фундамент представляет собою заземленную часть здания, служащую для передачи давления на основание и для ограждения боковых откосов грунта, если пол здания опускается ниже поверхности участка. Тип фундамента под здание назначается в зависимости от качества грунта (его влажности, плотности и состава) и в зависимости от конструкции стен. Влажность грунта определяет гигроскопические свойства материала, допускаемого на фундамент, изоляционные устройства для защиты стен и тому подобных вышележащих конструкций от грунтовой сырости, а также мероприятия, необходимые для предохранения самого фундамента от быстрого разрушения. Кроме того влажность грунта, так же как и качество грунта, влияет на размеры и глубину заложения фундамента. Специальных требований в отношении фундаментов конюшен не существует, благодаря чему допускаются различные типы фундаментов, выработанные и апробированные научно-исследовательскими институтами и практикой строительства животноводческих зданий.

Применяются фундаменты сплошные, непрерывные, прерывные, в виде отдельных столбов или ступеней. Непрерывные фундаменты применяются при устройстве тяжелых бескаркасных или каркасных стен. Материалом для устройства таких фундаментов главным образом служит бутовый камень, иногда пережженный кирпич-железняк.

В непучащих грунтах при расположении уровня грунтовых вод ниже глубины промерзания грунта глубина заложения фундамента определяется только прочностью основания. В этих случаях

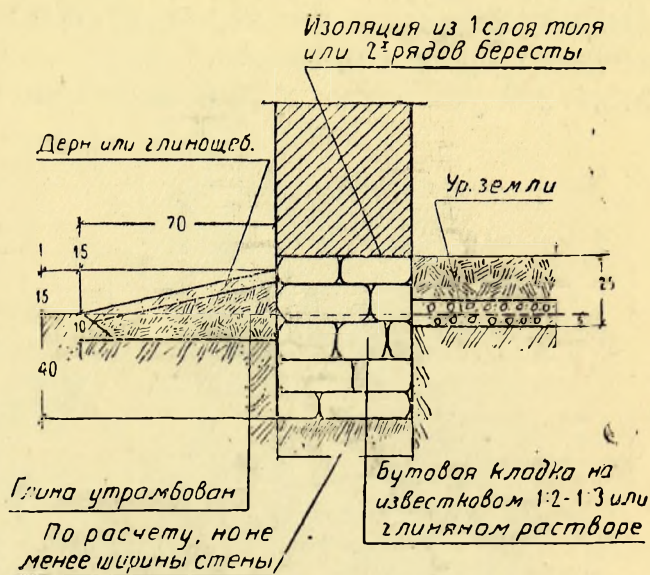


Рис. 40. Сплошной фундамент в непучащихся грунтах.

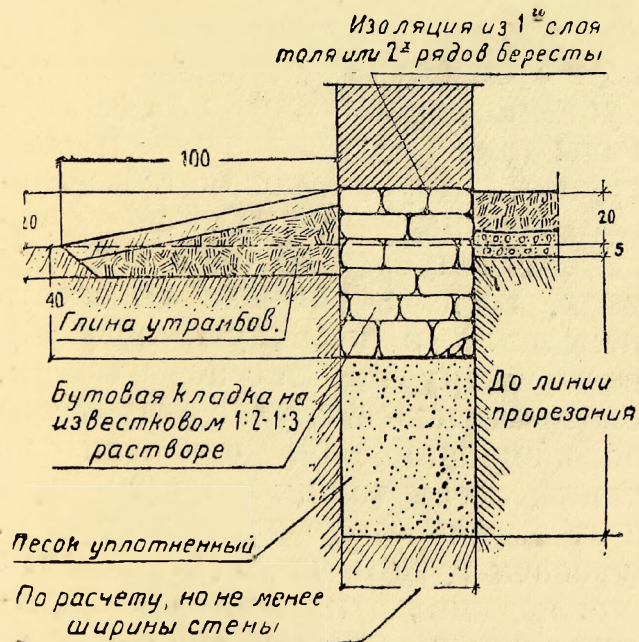


Рис. 41. Сплошной фундамент в пучащихся или слабых грунтах.



Заложение фундамента может делаться на глубине 50—60 см от поверхности земли для наружных стен и на глубине 40 см для внутренних стен (рис. 40). Если на данной глубине грунт не устойчивый или разрыхленный, а также в пучащихся грунтах при расположении уровня грунтовых вод ниже глубины промерзания грунта также допускается мелкое заложение фундамента наружных стен,

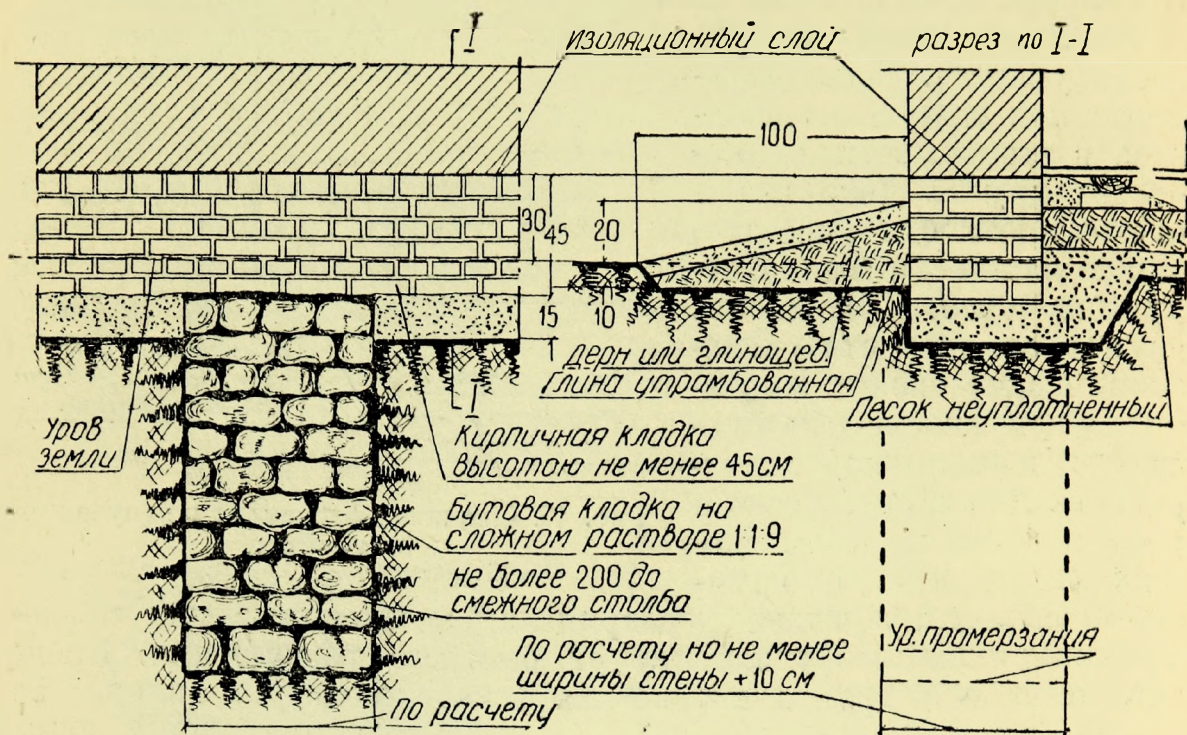


Рис. 42. Фундамент в виде каменных столбов.

но в этом случае устраивается углубление до материка или до глубины ниже уровня промерзания грунта, которое заполняется песчаной подушкой (рис. 41). Такой фундамент допустим лишь в тех случаях, когда исключена опасность попадания в песчаную подушку воды из грунта или с поверхности, следовательно в случае устройства водонепроницаемой отмостки из глины слоем толщиной в 20—25 м

и хорошей планировки стоков от здания около наружных стен.

В пучащихся грунтах, но с уровнем грунтовых вод в пределах зоны глубины промерзания грунта подошва фундаментов закладывается на уровне на 20—25 см ниже глубины промерзания грунта, а фундамент должен быть из прочных материалов (бутовый камень и т. п.).

Прерывчатый фундамент состоит из несущей части — из столбов и из заполнения между ними, представляющего собою нижнюю часть стены. Такие фундаменты устраиваются под каркасными легкими стенами или реже под сплошными стенами, допускающими передачу давления на грунт в отдельных точках. Столбы бывают каменные (рис. 42) в случае более капитального строитель-



ства и деревянные (рис. 43). Заполнение между столбами в более капитальных зданиях также делается из камня (рис. 42), а часто и в виде деревянной забирки (рис. 43 и 44). Глубина заложения основания несущих столбов назначается по принципу, аналогичному указанному для непрерывных фундаментов. То же следует сказать и в отношении применения песчаных подушек в нижней

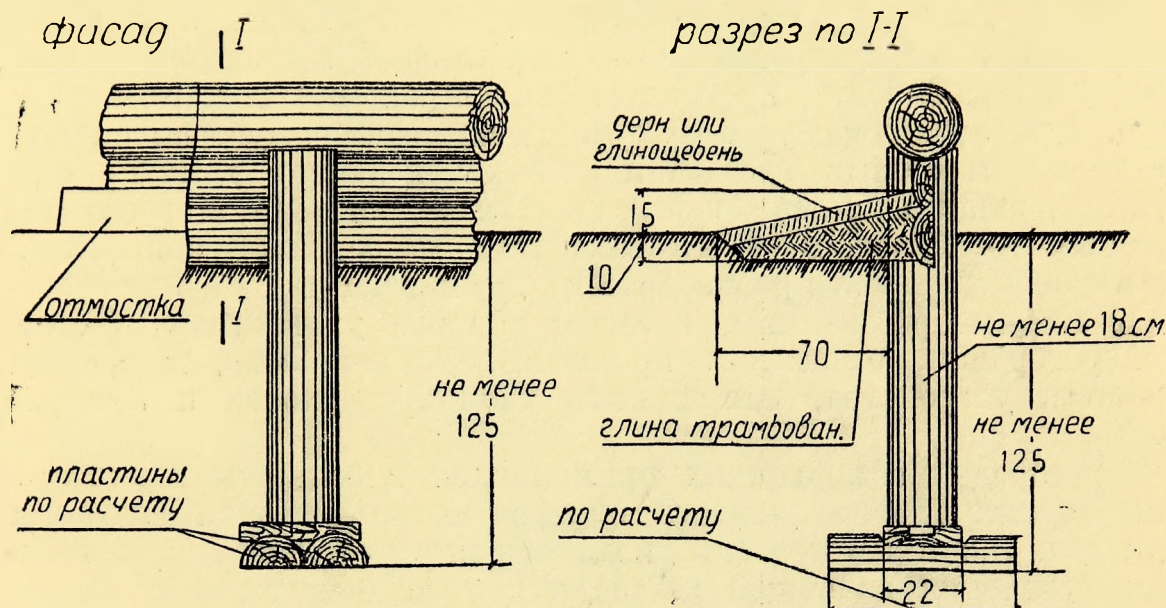


Рис. 43. Фундамент в виде деревянных ступей.

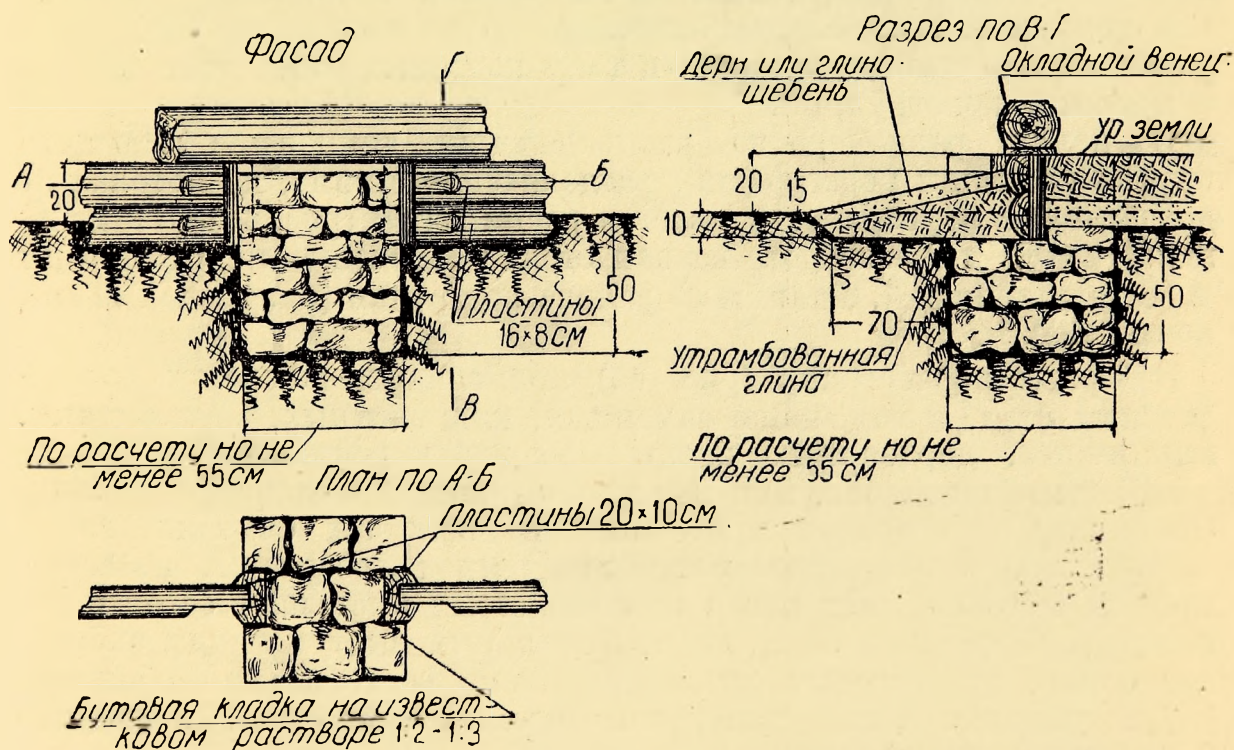


Рис. 44. Фундамент в виде каменных ступей с деревянной забиркой.

части фундаментов. Глубина заложения деревянных ступей назначается по условиям прочной от бокового крана заделки их в грунте и принимается до 1,25—1,50 м. Давление от стула на грунт передается через подкладки из круглых постелистых камней или из обрезков бревен (рис. 43).



## СТЕНЫ И ПЕРЕГОРОДКИ

Стены и перегородки конюшни предназначаются для ограждения помещений от наружного пространства, для обеспечения необходимого в помещении температурного режима и вообще климата, а также для разделения помещений в здании, различных по назначению. Иногда, в случае большой длины зданий, в капитальных постройках устраиваются специальные поперечные стены, предназначенные для преграды распространения пожара по зданию. Эти стены называются брандмауэрными и устраиваются с соблюдением особых требований. Стены конюшни должны быть сухими, защищенными от разрушения животными, хорошо очищаемыми от грязи, могущей наноситься животными, и позволяющими периодически производить их дезинфекцию.

К общим требованиям, которым должны удовлетворять стены и перегородки, относятся: прочность, устойчивость, дешевизна, простота устройства, наименьшие теплопроводность и возгораемость.

Перегородки в конюшнях применяются в большом количестве. Они служат для разделения внутреннего помещения на стойла или денники и на проходы, изолированные от лошадей, а также для выделения из общей площади других помещений специального назначения (см. раздел «Типы конюшен»). Перегородки могут быть заборные из досок, пластин или бревен и обшивные из досок или горбылей. В отдельных случаях, кроме того перегородки устраиваются из бетона, кирпича и тому подобных более долговечных и прочных конструкций.

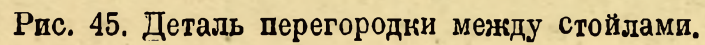
В целях равномерного распределения температуры воздуха внутри конюшни перегородки, разделяющие стойла, до потолка не доводятся, а их верх устраивается решетчатым (рис. 45). Наименьшая высота перегородок назначается в зависимости от породы и состава лошадей, а также от района постройки (см. раздел «Типы конюшен»).

Заборные перегородки (рис. 45) применяются в случае всевозможных стен, в том числе саманных, глинолитных, землебитных, кирпичных, деревянных и др. Заборка укрепляется в пазах, устроенных в столбах, или между нащипными к стенам планками. Обшивные перегородки применимы во всех тех случаях, как и заборные. Они позволяют сократить расход древесины, но менее прочны и ровны, так как в одно из стойл выступает остов перегородки. В целях избежания вертикальных выступающих элементов остова перегородки более приемлема вертикальная обшивка.

Для устройства конюшен применяются всякие стены, вошедшие в практику строительства.

В южной и средней полосах Союза особенно широко применяются стены из земляных материалов, как-то: саманные, глинолитные, глино и землебитные и плетневые. Столь же широкое применение в северной и частью в средней полосе Союза получили стены из дерева в виде срубов или каркасных с заполнением бревнами, а также каркасные обшивные. Кроме того имеют применение стены из дерева в комбинации с целым рядом других







материалов, которые в этом случае служат заполнителем. Сюда относятся глиновальковые, турлучные и тому подобные стены. В отдельных районах имеют применение стены бутовые, из искусственных блоков, изготовленных из местных материалов, из кирпича и реже из пустотелых бетонных блоков. Выбор конструкции стен делается путем совместного учета целого ряда факторов, влияющих на целесообразность решения. Помимо взвешивания нижеописанных качеств различных стен нужно учитывать их соответствие предполагаемым типам прочих частей здания. Так например конструкция стен существенным образом влияет на допустимость той или иной системы стропил. То же следует сказать и в отношении зависимости типа фундамента, его размеров и глубины заложения от конструкции стен. Однако местные условия иногда могут настоятельно говорить в пользу той или иной системы конструкции.

Размеры и материал стен конюшни назначаются, исходя из основных условий дешевизны и простоты устройства, наименьшей теплопроводности, достаточной прочности и соответствия зоогигиеническим требованиям.

Допускаемая теплопроводность наружных стен определяется в зависимости от климатических условий района.

Размеры допускаемых толщин стен из некоторых материалов для различных климатических поясов Союза установлены с.-х. ВНИИСМом и применяются в проектах массового с.-х. строительства.

Эти данные сводим в нижеследующую таблицу 31:

Таблица размеров допускаемых

Климатические районы Союза	К о н с т р у к									
	Саманные наружные стены при объемном весе 1 600 кг/см³	Глинобитные при объемном весе 1 200 кг/м³	Землеглинобитные		Глиноплетневые стены при объемном весе заполнител. кг/м³		Турлучные при объемном весе заполнител. кг/м³		Глиновальковые при объемном весе за-полнит. кг/м³	
			При объемном весе массы 1 600 кг/м³	При объемном весе массы 1 750 кг/м³	= 1 200	= 1 600	= 800	= 1 000	= 800	= 1 000
I	64	—	80	—	50	64	30	—	29	—
II	51	50	65	80	40	50	25	30	24	30
III	51	50	55	60	30	35	20	25	19	23
IV	51	50	50	50	25	25	15	20	15	16
Холодные неотапливаемые помещения	51	50	50	50	12	12	12	12	12	12

Устойчивость стен достигается или за счет толщины или, если эта толщина более требующейся по теплотехническим условиям, желательнее за счет соответствующей конфигурации стен (устройства контрфорсов, использования поперечных стен и тому подобных приемов).

Описание устройства стен

Нижняя часть стены составляет цоколь, который служит переходом от фундамента к стене. Цоколь предназначается для предохранения стены от брызг дождевой воды, от влияния талого снега, от влажности поверхностного слоя земли и от случайных механических ударов, наиболее возможных внизу здания. В соответствии с назначением цоколя обычно делается из более прочного и стойкого материала, преимущественно из того же, что и фундамент, ввиду чего конструктивно по существу сливается с ним. Остальная часть стены в этом случае должна быть изолирована от цоколя специальными изоляционными слоями. Обычно этот слой делается в виде прокладки просмоленного толя или бересты по всей верхней поверхности цоколя.

При деревянных, турлучных и глиновальковых стенах с деревянной заборкой между столбами фундаментов для устройства цоколя применяется обшивка низа стен просмоленными горбылями или досками непосредственно по поверхности стены или по кобылкам.

При глиноплетневых стенах цоколь делается плетневый с заполнением массой из глинощебня (см. рис. ниже).

толщин некоторых стен

Таблица 31

ц и я с т е н									
Из бревен рублен. или заполнение каркаса	Каркасные обшивные с за- полнителем за обшивками				Кирпич- ные	Б у т о в ы е при 1 кг/м			
	Термолит. опилки, пушонка и алебастр		Засыпка сфагну- мом		На  холодном растворе	1 600	1 900	2 200	
	с внутр. штука- туркой	без штука- турки	с внутр. штука- туркой	без штука- турки					
25	18	20	17,5	21,5	77	80	—	—	
20—22	15,5	16,5	16	18	64	67	78	—	
15—17	13,5	14	13,5	16,5	51	55	61	75	
—	10	10,5	12	13,00	38	55	55	59	
6×12 до 8×12 (пла- стины)	—	—	—	—	—	55	55	55	



## Стены из землистых материалов

Стены из землистых материалов обладают целым рядом достоинств и недостатков. Наиболее важные из достоинств следующие: малая теплопроводность, негорюемость (в случае сплошных стен) и невосгораемость (в случае каркасных стен), простота возведения, сравнительная сухость и повсеместность распространения материалов. Работа же по их возведению освоена самыми широкими массами строителей. Главнейшими недостатками стен из землистых материалов являются: большая трудоемкость возведения, требуют сухого участка для постройки и хорошей солнечной погоды для возведения, легко выкрашиваются от ударов, ввиду чего в стойлах открытые части этих стен обделываются обшивкой. Кроме того бескаркасные стены из местных материалов дают большую осадку и усыхание после возведения здания. Осадка стен усложняет устройство здания, иногда вызывает перекосы или трещины в отдельных частях, а также не позволяет сделать полную отделку здания при постройке. Штукатурка стен и заделка зазоров, оставляемых на осадку, делается спустя один-два года после сдачи постройки в эксплуатацию. В случае каркасного устройства требуют применения леса и дают большую усушку с образованием трещин. Эти трещины приходится периодически затирать глиняным раствором и побелкой. Однако стены из землистого материала являются вполне удовлетворительными и приемлемыми для устройства конюшен, если в хозяйстве близко имеется глина или земля, по качеству отвечающие нормальным техническим требованиям, и если климатические условия, период возведения и погода благоприятствуют возведению.

Саманные, глинолитные, землебитные и тому подобные сплошные стены из землистых материалов устраиваются на сплошных (непрерывных) фундаментах с устройством изоляционной прослойки между цоколем и остальной частью стены. Цоколь же нормально делается высотой 15—20 см выше поверхности земли. Кроме того иногда сверх цоколя на высоту до 40 см нижняя часть стены покрывается смолой за один-два раза и присыпается крупным песком в целях лучшей защиты ее от разрушительного влияния брызг воды, падающей с крыши.

При устройстве проемов в бескаркасных стенах из землистых материалов следует избегать большого местного ослабления стены проемами. Технические условия на проектирование таких стен допускают максимальное ослабление проемами не более 60% в случае оконных проемов и не более 50% в случае дверных или воротных проемов. Расстояние от угла до ближайшего проема в стене должно быть не менее 1,50 м по измерению снаружи. В случае меньших размеров угла или простенка технические условия требуют применения специальных связей, закладываемых в стены. Такие же связи закладываются в стены в местах примыкания или пересечения стен, дающих значительное (более 25%) неравномерное напряжение грунта под отдельными стенами.



Проемы в бескаркасных стенах из земляных материалов перекрываются настилом из досок или пластин соответствующей прочности, определяемой расчетом. В отдельных случаях больших нагрузок на перемычки не исключена возможность применения настила из брусьев или бревен.

Для укрепления в проемах коробок и подоконных досок пришиваются кобылки специальных фасонов. Деталь оконного проема, представленная на рисунке 46, дает ясное представление об его обделке. То же рисунк 47 — об обделке дверного проема.

При устройстве и обделке проемов нужно иметь в виду осадку стен, предусматривая припуск высоты для устройства зазора. Этот припуск рекомендуется давать из расчета осадки саманных стен в 4%, земляных стен 7% и глинолитных стен до 18%. Зазор на осадку временно, до осадки, заполняется мягким заполнителем (паклей, мхом и т. п.).

При расчете устойчивости сплошных стен из земляных материалов следует иметь в виду большое влияние собственного веса стены на результаты расчета. При этом надо учитывать реально возможное колебание собственного веса, а также учитывать возможное глубокое выветривание швов кладки на глиняном растворе в случае саманных стен. Влияние поперечных стен, контрфорсов и т. п. учитывается только в случае их расположения на расстоянии не более 1,2 м.

В целях предохранения стен из земляных материалов от вредного действия на них атмосферных осадков вновь возведенные стены после их просушки затираются глиняным раствором с до-

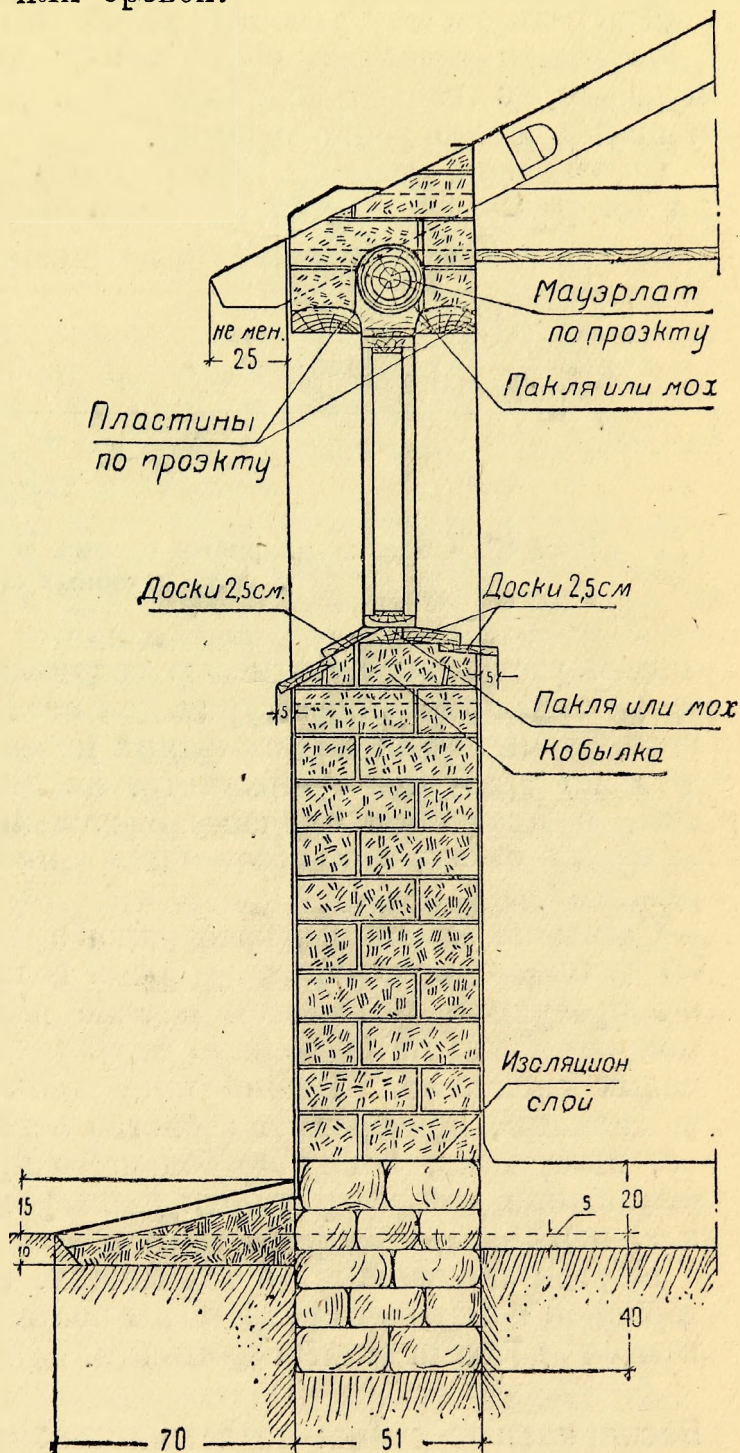


Рис. 46. Саманная стена.



бавкой в раствор мякины, соломенной сечки, костры или тому подобных волокнистых примесей. По просыхании затирки производится побелка стен известковым молоком. Иногда в известь на побелку добавляется молотый кирпич, что увеличивает неразмываемость побелки и затирки.

Для затирки поверхности землебитных стен нередко применяется известковая промазка, состава из 1 части негашеной извести в порошке, 6 частей подготовленной для трамбования земли и 2 частей чистого речного песка.

Спустя один-два года после осадки стен, предварительная затирка осторожно счищается, и вместо нее наносится штукатурка гли-

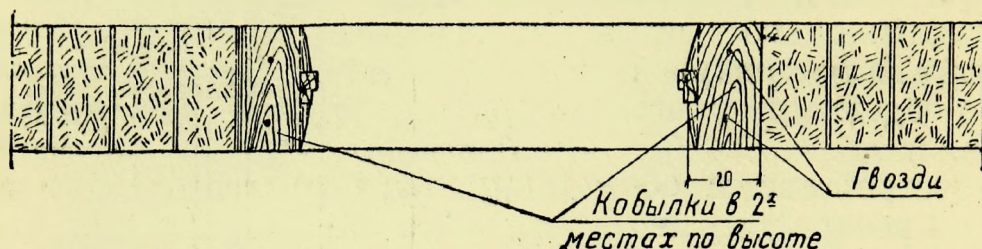


Рис. 47. Обделка дверного проема в глинолитных, саманных и тому подобных стенах.

няным раствором с примесью соломенной сечки, мякины и т. п., и по высыхании штукатурки делается побелка стен. По мере износа, размыва или выветривания побелки и штукатурки их периодически требуется поправлять, не допуская больших повреждений, в противном случае повреждение может распространиться на самую стену, а ее восстановление связано с более сложными работами.

Стены из землистых материалов требуется делать с весны, чтобы лучшее сухое солнечное время года — лето — использовать для их просушки. Во всяком случае возведение стен и устройство покрытия над ними должно быть закончено до наступления дождей осени. Невысохшие стены, зимою подвергаясь размораживанию, приобретают свойство легкого выветривания и размыва, иногда же, в случае большого промораживания, весной при оттаивании может произойти даже разрушение стен (глинолитные и т. п.).

Внутри помещения, в тех местах, где стены из землистых материалов могут быть разрушены копытами лошадей, стены обделываются досками или горбылями.

## Бескаркасные стены из землистых материалов

Саманные стены даже среди стен из землистых материалов имеют наибольшее применение. Это объясняется хорошим их соответствием условиям возведения и эксплуатации конюшен.

Саманные стены применяются как наружные и как внутренние, несущие или ненесущие.

Практика с.-х. построек установила нижеследующие размеры стен: 35 см (в 1 саман) для внутренних ненесущих или мало



нагруженных стен и 51 см для наружных стен и внутренних несущих стен.

Стены толщиной 35 см в качестве наружных могут применяться только для весьма не высоких зданий (высота стены не более 1,5 м) или в случае близкого расположения поперечных стен (через 5—6 м).

Проемы для окон, дверей и ворот выкладываются в период производства кладки; при этом следует своевременно закладывать связи в стенах, если они применяются, и настилы перемычек над всевозможными проемами.

Последующая после возведения стен заделка связей, концов настила на опорах в стену влечет к повреждению стен и не достигает цели.

Мауэрлаты на стенах или подкладки под балки и стропила следует укладывать по оси стены, чтобы таким образом не создавать больших эксцентриситетов давления, резко влияющих на прочность и устойчивость, и соблюдать тщательную перевязку швов кладки в местах пересечения стен.

Для уменьшения осадки стен после возведения кроме тщательности укладки самана требуется добиваться наименьших размеров толщины горизонтальных швов, применять более густой раствор, тщательно его разравнивая по поверхности стены в период кладки. Кладку нужно защищать от действия атмосферных осадков как в период возведения, так и в период эксплуатации. С этой целью при наступлении дождей кладку лучше приостановить, а стены покрыть соломой, рогожами, ветками хвой или тому подобными имеющимися материалами. Если указанные меры по каким-либо причинам не были своевременно приняты и саман сверху промок, перед продолжением кладки верхние промокшие ряды следует снять и заменить сухим саманом. Для защиты саманных стен от сырости в эксплуатации применяются кровли со значительными свесами, а внизу стены защищаются завалинками и отмосткой.

## Глинолитные стены

Глинолитная стена представляет собою литой массив, состоящий из механической смеси соломы и глины, достигаемой путем уплотнения смеси в формах.

Отличительной особенностью глинолитных стен является их малый для монолитных стен объемный вес и малая теплопроводность. Они обладают несколько большей прочностью и долговечностью в сравнении с саманными стенами, менее трудоемки в добыче материалов и постройке, но они хуже в ремонте. Набивка (литье) глинолитных стен производится в формах. Осадка глинолитных стен протекает неравномерно. В первые 25—30 дней после отливки стен усадка достигает 9—10%, во второй период (после нагрузки стен перекрытием и крышей)—4—5% и в третий период (в остальное время первого года существования постройки) остальные 2—3%. В отдельных случаях заметная усадка стен длится до двух лет.



Наименьшая усадка стен достигается путем хорошего уплотнения глиносоломы равномерно по всему контуру стен, применения более густого и хорошо промешанного раствора глины и принятия предохранительных мер защиты стен от действия атмосферных осадков во время и после возведения стен.

Для защиты стен от атмосферных осадков в период производства работ перед наступлением дождей требуется стены покрывать ветками хвой, соломой и т. п. Вообще же над глинолитными стенами устраиваются кровли с большими свесами, защищающие их от прямого действия дождя. Внизу стен в случае отсутствия цоколя или заваленки, а также в случае цоколя малой высоты прибегают к осмолке нижней части стен на высоту 30—40 см. Чтобы постройку сдать в эксплуатацию в нормальном виде в текущем году ее возведения, к работам нужно приступать с ранней весны. Сперва организовать заготовку материалов, форм для литья и инструменты, потом устроить фундамент с таким расчетом, чтобы укладку массы в стены вести в лучшие солнечные сухие дни. При таких условиях постройка может быть сдана в эксплуатацию спустя всего 2—3 недели после ее возведения. Во всяком случае возведение стен должно быть закончено не позже середины августа с тем, чтобы до наступления дождливых осенних дней стены просохли.

## Землебитные стены

Землебитные стены представляют собой массив, уплотненной в формах земли или глины при состоянии нормальной влажности 12—15% и после засохшей.

Отличительной особенностью землебитных стен от прочих стен из земляных материалов является исключительная простота материала, имеющего повсеместное распространение, большая прочность, долговечность, негорюемость и малая влажность в период возведения, что сокращает срок сдачи постройки в эксплуатацию. Осадка землебитных стен достигает 7—10% от высоты (глина дает большую осадку, чем земля). По трудоемкости землебитные стены наиболее трудоемки.

Землебитные стены применяются в качестве наружных и внутренних стен, как несущих так и ненесущих.

Набивка землебитных стен, так же как и литье глинолитных стен производится в формах, устроенных для этого по размеру стены. Формы обычно бывают передвижные.

По мере возведения стен нужно следить за размещением проемов в стенах, пробок для укрепления отдельных частей и связей, предусматривая в этих местах требуемые проектом настилы, закладку деревянных кобылок или укладку деревянных связей. Проемы же в стенах обычно прорезаются после возведения стен и их некоторого затвердения.

Для возведения землебитных стен, так же как и глинобитных, особенно важно использовать лучшие весенние и летние солнечные сухие дни. Это дает постройку, лучшую по качеству, и возможность сдать ее в эксплуатацию спустя 3—4 недели после



возведения. В случае промедления и возведения стен осенью в результате плохой и недостаточной просушки стен зимою они могут промерзнуть, что повлечет к разрушению структуры стен и быстрому их выветриванию, а то и разрушению.

## Каркасные стены

Каркасные стены представляют собою конструкцию, в которой нагрузку здания несет каркас, а заполнение служит ограждающей поверхностью и обеспечивает прочие свойства стены. Такое распределение назначения элементов стены позволяет более экономно и более целесообразно применять тот или иной материал в соответствии с его естественными свойствами. Для постройки конюшен большое применение имеют турлучное, глиновальковое и глиноплетневое заполнения, а также заполнения из бревен и пластин. Нередко применяются и стены, обшивные досками или горбылями с засыпкой между обшивками. Применение того или иного заполнения в каркасных стенах существенно не сказывается на принцип устройства каркаса. Последний зависит больше от размеров и конфигурации здания и расположения стен. Заполнение лишь диктует условия размещения промежуточных стенок и обвязок каркаса. Каркас бывает с деревянными стойками или с кирпичными столбами. Деревянные стойки-столбы обычно укрепляются непосредственно в земле путем закапывания их нижних концов на некоторую глубину. При этом кроме легких подкладок или крестов под столбы специальные фундаменты не устраиваются. Глубина, на которую стойки зарываются в землю, определяется расчетом в зависимости от размера здания, а также действующих нагрузок. Обычно эта глубина принимается равной 1,25 м и реже 1,50 м. Концы стоек, погружаемые в землю, должны быть предохранены от быстрого загнивания путем осмолки или путем существующих новейших способов консервирования древесины.

В целях облегчения ремонта стен целесообразно устраивать фундаменты в виде отдельных деревянных или каменных столбов. Стойки в этом случае укрепляются на нижней обвязке каркаса. По верху столбы или стойки каркаса обвязываются верхней обвязкой — насадкой. Стойки и обвязки каркаса, соединенные простым шипом или тому подобной врубкой, не представляют собою жесткой конструкции, ввиду чего в каркасе устраиваются специальные элементы жесткости. Таковые обычно представляют собою подкосы или раскосы, расставленные в каркасе с таким расчетом, чтобы образовать в нем жесткие неизменяемые треугольники. Вдоль каждой линии стен каркаса должен быть по крайней мере один жесткий треугольник, способный сопротивляться сдвигу.

В отдельных конструкциях в качестве элементов жесткости используется жесткость самого заполнителя. Сюда относятся: решетка турлучных, глиновальковых, глиноплетневых стен, обшивка стен досками и др. Обвязки каркаса по длине преимущественно соединяются косой накладкой и только в исключительных, особо



обоснованных случаях простым или натяжным зубом. Стойки с обвязками соединяются шипом. Подкосы врубаются лобовым зубом в стойки или обвязки, а раскосы прикрепляются гвоздями или врезкой полусковороднем. Опирающие стропил на верхнюю обвязку делается путем вырезки и соединяется со стойкой посредством угловых схваток или с обвязкой посредством крепления пачечным железом. Каркасные стены должны устраиваться преимущественно из хвойных пород, для заполнения каркасов простейших с.-х. построек нередко применяется и чернотесье. Древесина во всяком случае должна быть вполне здоровая, очищенная от коры и сучьев. Древесина должна быть по возможности сухой, влажностью не более 23%, и возможно из более прямого леса.

*Турлучные стены* состоят из деревянного каркаса, к стойкам которого в горизонтальном положении гвоздями пришиваются жерди — решотка. Эта решотка служит остовом, а заполнение делается из соломы в смеси с жирной глиной или землей. Кроме того нередко к глине добавляются опилки или костра. Достоинство турлучных стен состоит в том, что они не дают осадки, более легки, чем многие другие и быстрее в постройке. Устройство турлучных стен понятно из рисунков 48 и 49. Под турлучные стены особых фундаментов не устраивается, они заглубляются своей нижней частью в землю.

Каркас стен (остов) состоит из основных бревенчатых стоек, зарытых в землю, верхней бревенчатой обвязки и дополнительных стоек. Основные стойки обычно размещаются по длине стены через 3,30—4,40 м, в зависимости от установившегося планировкой ритма здания и от системы применяемых стропил и перекрытий.

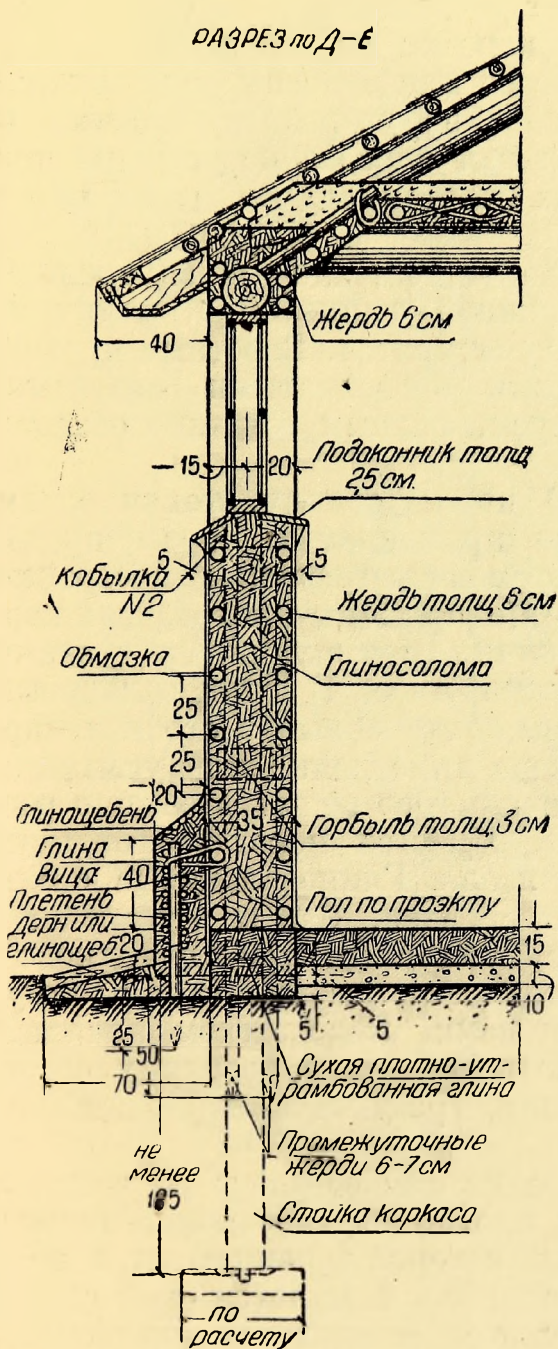
Дополнительные стойки вводятся для сокращения свободной длины жердей и размещаются в зависимости от размещения в стене проемов. Обычно дополнительные стойки устраиваются из двух или более жердей, поставленных рядом и скрепленных гвоздями.

Чтобы применять на стены жерди нормальных размеров, 5—6 см, расстояние между стойками (свободный пролет жердей) должно быть около 1,50 м. Размер допускаемых жердей, кроме того определяется частотой их размещения по высоте, что зависит от толщины стен. Жерди (в толще стены) размещаются заподлицо с плоскостью стены с таким расчетом, чтобы они были закрыты слоем штукатурки и не выступали из стен наружу. Такое положение жердей регулируется путем подтески в жердях и стойках, иногда же, в случае толстых стен, приходится специально увеличивать толщину стоек независимо от расчета на прочность или же давать набойки по стойкам по их длине из жердей. Набойки делаются только с одной стороны стойки или с двух сторон. Жерди с обеих сторон стоек располагаются в одной горизонтальной плоскости, на одной высоте.

Каркас, связанный жердями, приобретает большую жесткость, обеспечивая устойчивость здания на сдвиг. Однако в отдельных случаях весьма длинных зданий с малым количеством попереч-



ных стен жесткость каркаса может оказаться недостаточной. В таких случаях следует прибегать к применению подкосов в углах здания, размещая их в плоскости стен в их толще. Опирающие



**Рис. 48. Поперечный разрез турлужной стены.**

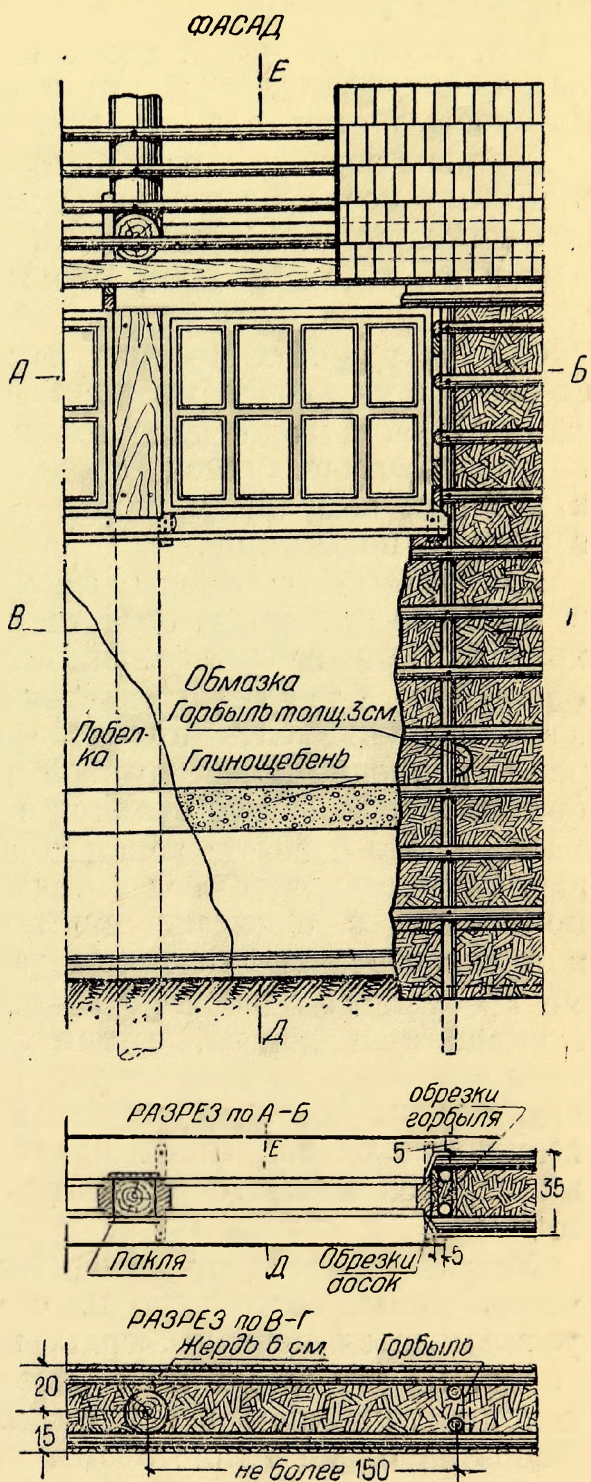


Рис. 49. Турлучная стена.

балок, перекрытия и стропил производится на верхнюю обвязку. Эта обвязка должна быть достаточно прочна для несения нагрузки от кровли и перекрытия.

Оконные, дверные и воротные проемы разбиваются до начала заполнения каркаса утепляющим материалом при установке стоек каркаса по укладке по ним верхних обвязок. Для отделки окон-



ного проема, к стойкам каркаса на соответствующей высоте устройства оконных проемов, прибиваются бруски. Эти бруски служат для укрепления на них оконной коробки, отлива и подоконной доски гвоздями.

Ширина подоконной доски и отлива зависит от ширины стены. Как подоконная доска, так и отлив устраиваются со светом над плоскостью стен в 5 см. Оконные коробки из досок.

Дверная коробка может быть из досок или пластин, укрепляется в проеме после окончания всех работ по устройству каркаса и его заполнения. Иногда же специальная коробка не устраивается а используются стойки, в которых в этом случае выбираются четверти.

Откосы дверных проемов как с наружной, так и с внутренней стороны стены обделываются деревянной обшивкой и наличниками. В окнах они чаще только штукатурятся. Воротные проемы в стенах оформляются специальными бревенчатыми стойками, в которых выбраны четверти размером, равным толщине обвязки воротного полотнища.

*Глиновальковые стены* (рис. 50) по материалу, техническим и эксплуатационным свойствам, по применяемым мерам предохранения от вредных влияний, времени возведения постройки однородны с турлучными стенами. По принципу устройства каркаса и фундамента никакого различия с турлучными стенами нет. Крепление же жердевой решетки иное. В глиновальковых стенах жерди закладываются в пазы, устроенные в стойках каркаса, ввиду чего эта решетка по мере уплотнения или усыхания заполнителя может оседать вниз; кроме того решетка обычно располагается в один ряд по высоте. Имеется некоторое отличие и в способе укладки массы заполнителя. Глиновальковые стены не требуют гвоздей для крепления жердей. На их устройство меньше идет дерева, и они легче турлучных при одинаковых теплотехнических свойствах, что является несомненным преимуществом их перед турлучными стенами. Недостатком является возможная осадка заполнителя, вследствие чего вверху у обвязки каркаса может образоваться щель, требующая периодической заделки.

Устройство стен производится следующим образом: на нижнюю часть стены, состоящую из сухой плотно утрамбованной глины, укладывается первая жердь, концы которой помещаются в пазы стоек. На эту жердь по всей ее длине накладывается слой глиносоломой толщиной 8—12 см, шириною, равной толщине стены. Толщина слоев глиносоломой зависит от толщины стен и применяемых жердей. В стене толщиной 15 см при жердях толщиной 6 см применяется слой глиносоломой 5—6 см; при толщине стены 20 см, толщине жердей 7 см слой глиносоломой 7—8 см; при стене в 30 см, жердях 8 см слой 11—12 см.

Укладка глиносоломой производится с таким расчетом, чтобы свешивающиеся концы соломой каждого верхнего ряда прикрывали собой  $\frac{1}{3}$  нижнего слоя. По мере возведения стены боковые ее поверхности выравниваются путем расчесывания граблями и затиркой полужидким жирным глиняным раствором с соломенной



сечкой. По просушке самой стены, а также и затирки образовавшиеся трещины вновь затираются. После высыхания этой затирки стены белятся известью. Устройство оконных, дверных

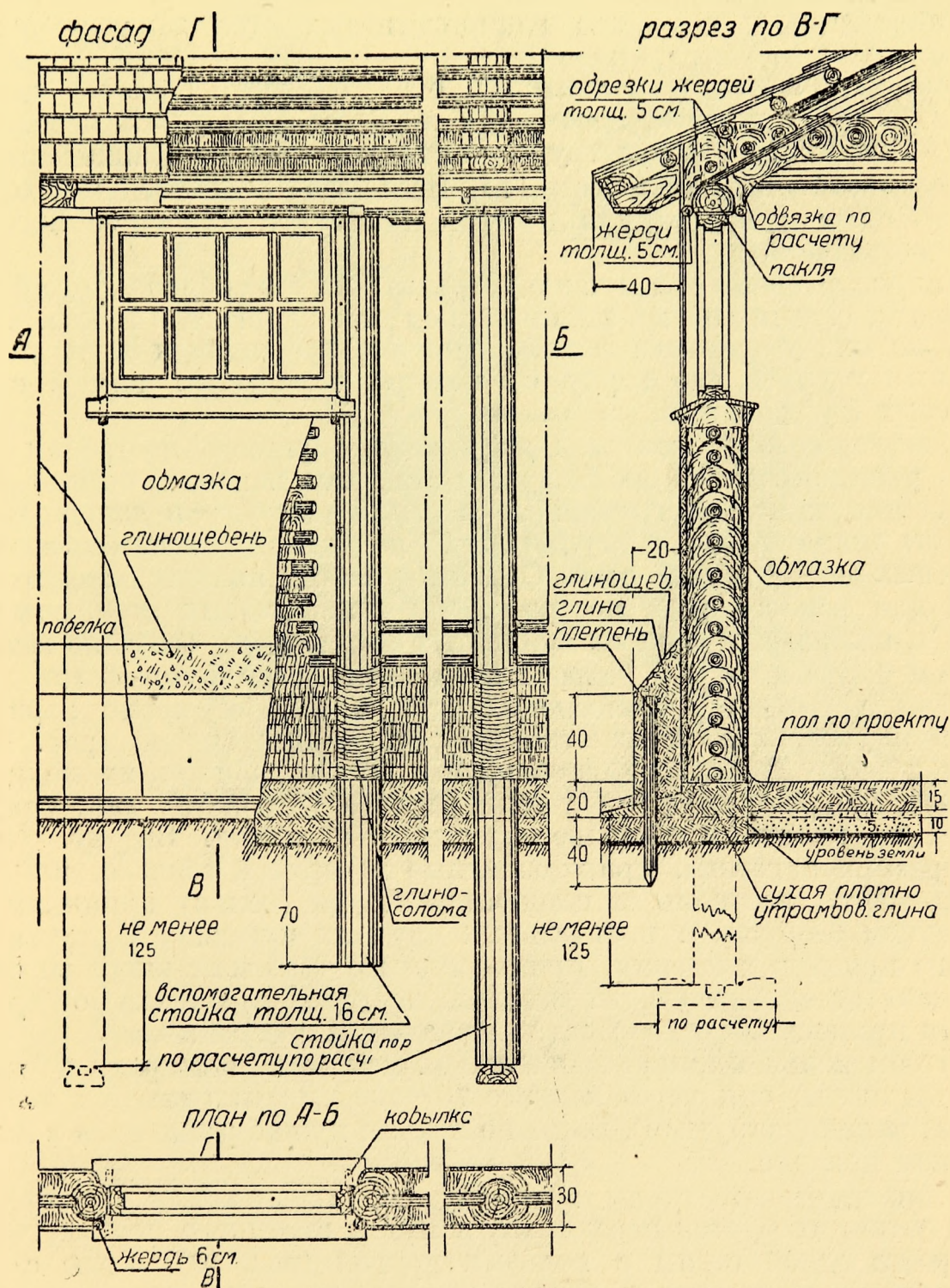


Рис. 50. Глиновальковая стена.

и воротных проемов аналогично устройству их в турлучных стенах.

Глиноплетневые стены состоят из деревянного каркаса (бревенчатых стоек и обвязок), вертикальной или горизонтальной решетки из жердей (кольев), хворостяного оплетения и зашп-



нения из глины или глины с добавками некоторых волокнистых материалов (соломы, мякины, костры, стружки и т. п.). Иногда в качестве заполнителя в толстых стенах в середину укладывается сухая земля.

Главнейшие достоинства глиноплетневых стен заключаются в простоте устройства, повсеместности распространения основной массы материалов (заполнителя), огнестойкости, большой жесткости и устойчивости, небольшой теплопроводности. К недостаткам относятся: большая трудоемкость возведения, сравнительная недолговечность, сложность капитального ремонта, необходимость сухого участка для постройки и сухой солнечной погоды для возведения.

Глиноплетневые стены чаще устраиваются без специального фундамента, ограничиваясь закапыванием стоек каркаса в землю, иногда же они устраиваются на специальных фундаментах из деревянных ступьев, по верху обвязанных насадками, или в виде бутовых фундаментов.

Специальные фундаменты удорожают стоимость постройки, но зато увеличивают ее срок службы, так как наиболее быстро разрушаемая часть — погруженные в землю столбы — в данном случае не применяется, а ступья легко поддаются замене без значительных повреждений стен. Сухость участка является желательной для всякого рода построек, для глинолитных стен, так же как и вообще для стен из землистых материалов, особенно важна и тем более в случае устройства примитивного фундамента.

Для устройства заплетнения стен хворостом кроме каркаса здания устраивается решетка из жердей или кольев (рис. 51). Колья внизу укрепляются в грунте путем забивки их концом, иногда же, в случае более капитального устройства, они упираются на пластины с приготовленными гнездами. Вверху колья упираются в гнезда, приготовленные в верхней обвязке, или же зажимаются наливными планками. Жерди (колья) принимаются сечением 5—6 см, а в отдельных случаях и толще. Существует много приемов плетения, применение же того или иного способа зависит от существующих навыков местного населения, от крупности применяемого хвороста и назначения постройки.

Чтобы колья плетней в отдельных местах не выпирали из плоскости стены, они через каждые 70—100 см схватываются между собой вицей (закруткой). Вицы по кольям нужно размещать в шахматном порядке.

Глиноплетневые стены в местах пересечения или соединения под углом требуется перевязывать путем взаимного переплетения хвороста одной стены с кольями другой (рис. 53). Углы стен, выступающие наружу и внутрь здания, следует делать с закруглениями.

По мере устройства плетня в стенах из 2 плетней производится внутреннее заполнение промежутка между плетнями глиносоломенной массой, которая слегка трамбуется. Иногда же заполнение состоит из рыхлой сухой земли. Эта масса заполнителя укладывается слоями толщиной 20—25 см и выравнивается под горизонтальную плоскость на уровне заплетения.



Обмазка плетня глиной начинается после устройства всего плетня, а наружной стороны даже после полного просыхания внутреннего заполнения. Первый слой обмазки наносится путем

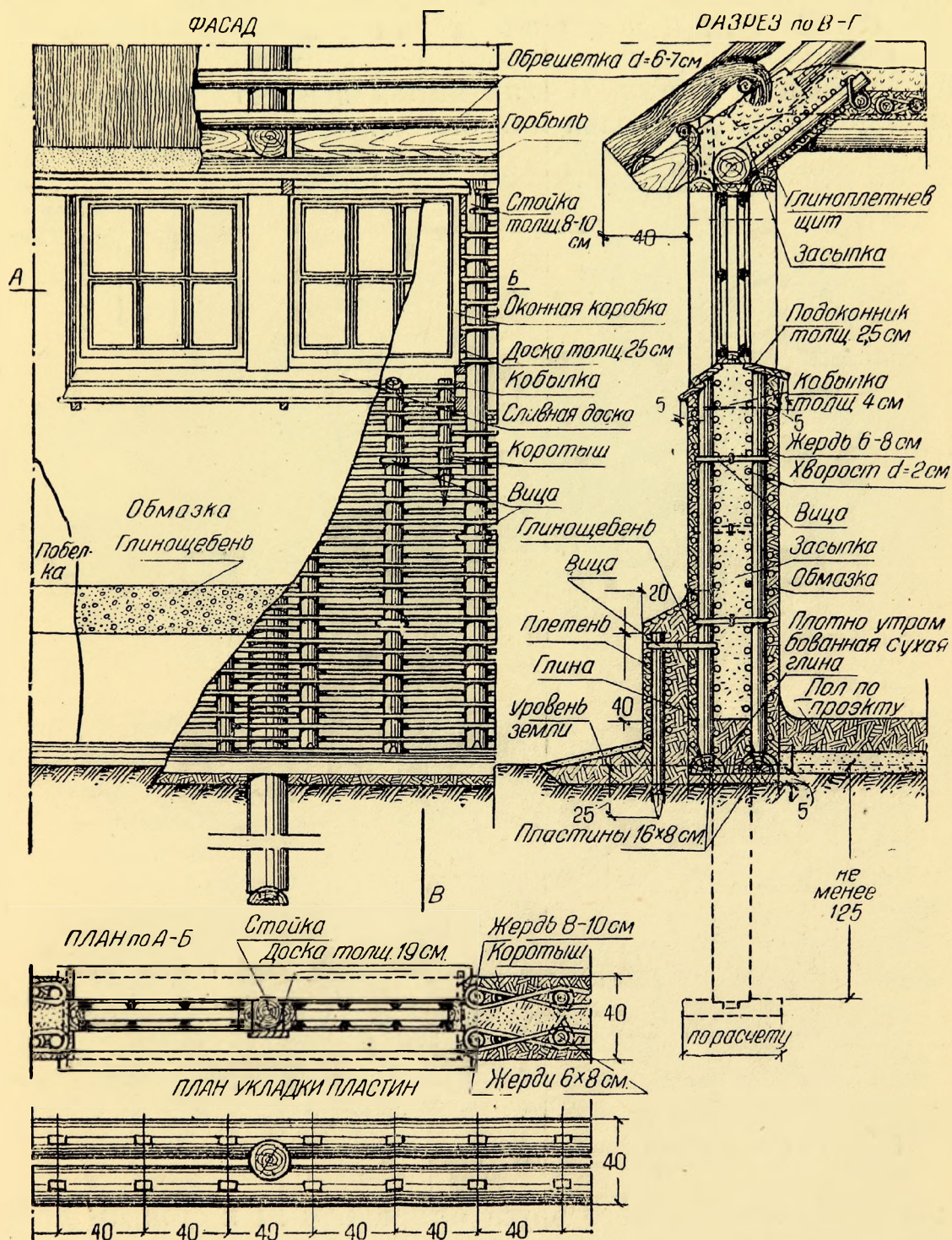


Рис. 51. Глиноплетневая стена.

наброски раствора на плетень с таким расчетом, чтобы раствор проник между хворостинами плетня. Поверхность слоя при этом выравнивать не рекомендуется. Следующий слой наносится по высыхании предыдущего с выравниванием его под плоскость стены. Для первого пласта применяется более жирная глина, так как появление на ней при высыхании трещин безвред-



по. Второй намет должен состоять из более тощей глины, чтобы не давал большого количества трещин при высыхании.

По просушке стен щели, образовавшиеся на их поверхности, затираются глиняным раствором с добавкой соломенной резки, мякины или т. п. и после высыхания и затирки белятся известью. Оконные, дверные и воротные проемы размечаются до начала устройства плетня. В этих местах нередко приходится вводить дополнительные колья или стойки.

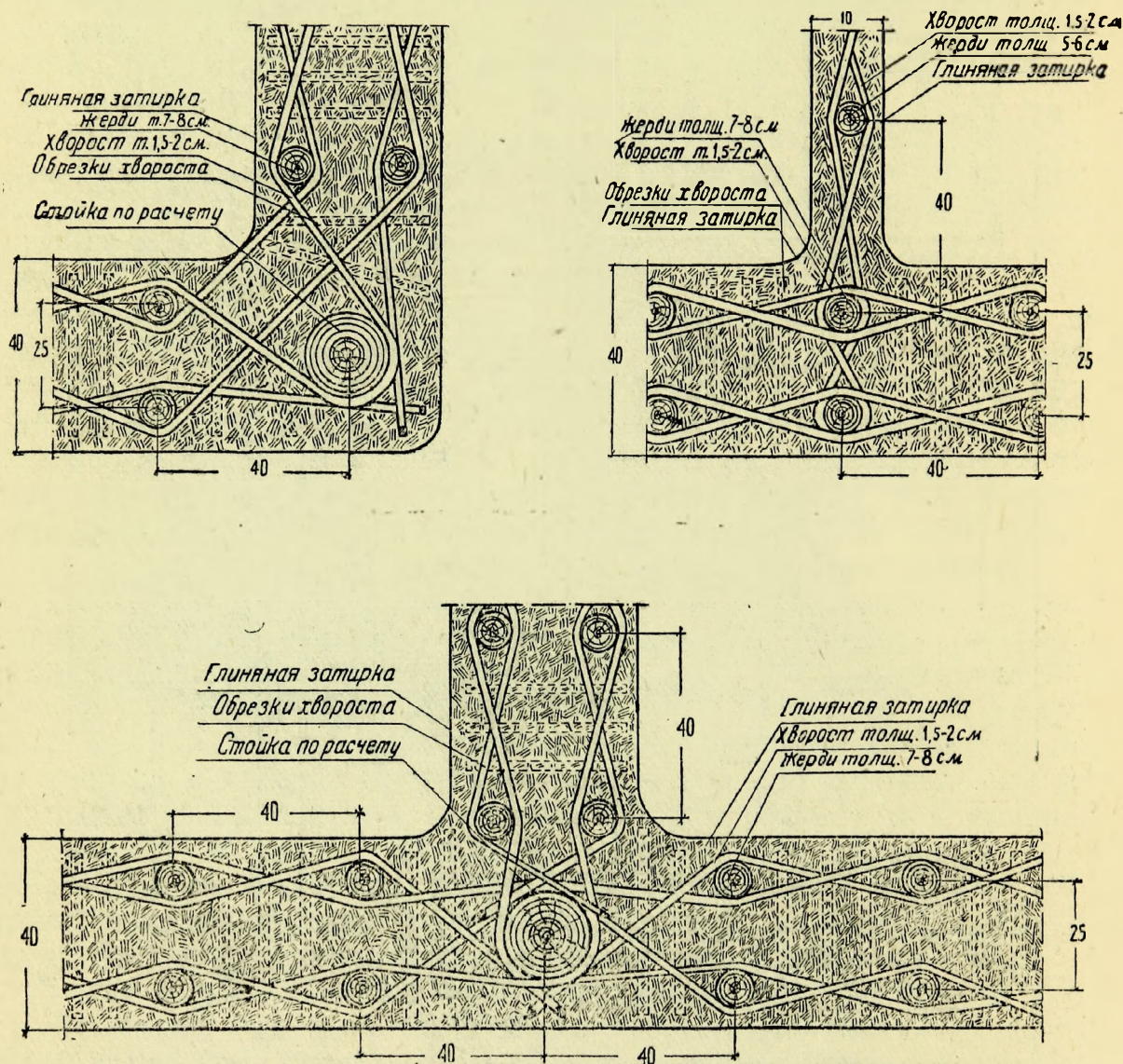


Рис. 52. Соединения глиноплетневых стен в местах пересечений.

Для крепления нижнего бруса оконной рамы к стойкам прибивают бабышки из обрезков досок. На бабышки и частично на стойки опирается подоконный брус. Вверху оконная коробка прибивается к верхней обвязке каркаса. Если же окно опущено ниже, приходится (вверху) давать бабышку, по устройству аналогичную нижней, и к ней крепить верхний брус оконной рамы.

Для отделки дверных проемов требуется установить дверную коробку, для чего ниже коробки, на высоте ее верхней части и в некоторых местах по высоте, к стойкам каркаса прибиваются бабышки, к которым крепится коробка.



Дверные и оконные коробки могут быть из досок или пластин. Они устанавливаются на место после устройства плетня, но до набивки его раствором. Обделка откосов производится в период устройства набивки массы на плетень. Устройство наличников делается после набивки массы. Для устройства ворот по сторонам проема устраиваются специальные 2 столба, зарытые в землю. В столбах предварительно выбираются четверти по размеру полотнищ ворот.

Каркасные стены с бревенчатой забиркой имеют широкое применение в постройках конюшен. Забирка делается в пазы, устраи-

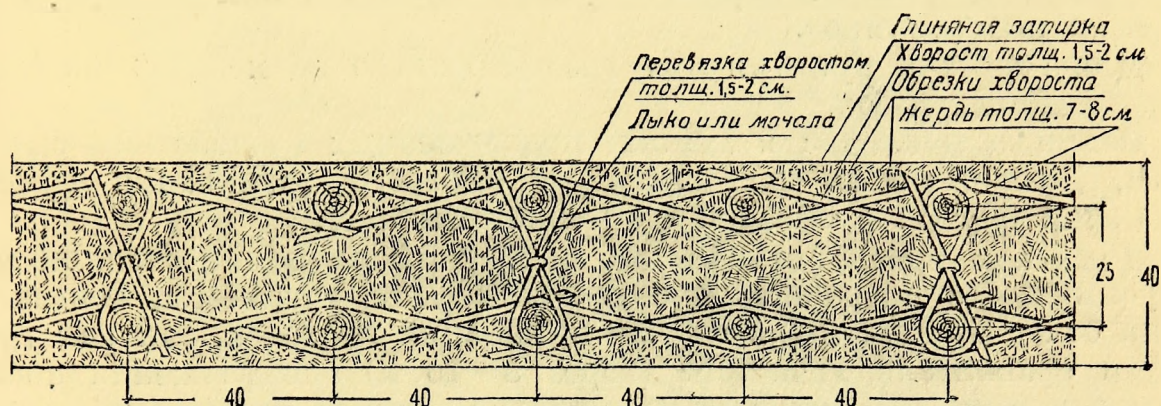


Рис. 53. Деталь перевязки кольев в глиноплетневых стенах.

ваемые в стойках каркаса. Требуется плотная пригонка пазов сплавиваемой забирки и в них прокладка из пакли, моха или тому подобного утепляющего материала (см. рисунок стен). Для лучшей связи и достижения жесткости стен в пазах забирки устраиваются шипы на расстоянии не более как через 2 м один от другого по длине паза. По высоте забирки они размещаются в шахматном порядке или по вертикали в случае стен, сильно ослабленных проемами. Горизонтальная забирка дает осадку по высоте на 3—6% в зависимости от плоскости пригонки, качества обсадки и влажности леса.

Досчатое или из горбылей обшивное заполнение каркасных стен, для постройки конюшен, в настоящее время применяется все реже, хотя они по быстроте устройства, легкости веса и прочности стен лучше многих других. Такие стены чаще и лучше применяются в случае большой срочности постройки. Они могут возводиться даже в зимнее время. Для конюшен применяются стены обшивные с двух сторон. Между обшивками помещается засыпка из какого-либо мало теплопроводного сухого местного материала: костры, хвой, мелких стружек или прочих материалов, отвечающих основным требованиям для засыпок (отсутствие гнили, зараженности грибом и т. п.). Обшивка делается из досок толщиной 2,5 см; на внутреннюю обшивку можно допустить доски толщиной 1,9 см; при этом расстояние между стойками каркаса должно быть не более 1—1,10 м. Кромки досок в обшивке сплачиваются в четверть, если стена не штукатурится, под штукатурку же обшивка



делается из обрезных или даже полуобрезных досок. Покраска на неоструганной поверхности удерживается лучше, поэтому в условиях с.-х. строительства преимущественно применяются неоструганные доски на обшивку, так как практикуется побелка стен известью.

В целях уменьшения продуваемости нештукатуренных обшивных стен рекомендуется швы наружной и внутренней обшивки располагать не на одной высоте, а вразбежку. Оконные и дверные проемы в обшивных стенах располагаются между стойками каркаса, используя последние для укрепления оконных и дверных коробок. Нередко в качестве коробок в каркасных стенах используются сами стойки каркаса путем вырезки в них четвертей и вырезки поперечников.

Для обшивки применяются гвозди длиной не менее 3 толщин прибиваемых досок.

Обшивка и каркас в местах, подверженных воздействию сырости, должны быть защищены от быстрого загнивания путем осмолки внутри и окраски с внешней стороны.

*Рубленые стены* отличаются целым рядом эксплуатационных преимуществ в сравнении с прочими. Для устройства конюшен они более приемлемы в случае небольших построек, так как требуют сравнительно частого (через 8—10 м) расположения поперечных стен (перерубов). Применение сжимов позволяет увеличить предел расстояния между поперечными стенами до 18 м.

Достоинство рубленых стен состоит в простоте устройства, общезвестности, конструкции, прочности и надежности в эксплуатации. Недостатком является большая потребность лесоматериалов, значительная стоимость и сгораемость. На рубленые стены применяется материал преимущественно хвойных пород, более высоких сортов, чем на каркасные стены с бревенчатой забиркой.

Бревна в срубе между собой спланиваются путем устройства паза овальной формы с постановкой шипов прямоугольной или цилиндрической формы. Шипы размещаются в каждом пазу в расстоянии не более 2,00 м, причем по высоте в пазах они размещаются или в шахматном порядке или прямой расстановкой по отвесной линии. Нарядивание бревен в срубе по длине производится врубкой гребнем.

В углах и в пересечении стен сруба имеют применение несколько типов врубок. Широкое применение получили врубки в обло. Эта врубка делается с остатком на углах. Все большее признание и распространение получает врубка без остатка в лапу (рис. 54) с коренным шипом.

В целях упрощения работы иногда коренной шип во врулке лапой заменяют дубовым нагелем. Врубка без остатка более экономична в сравнении с врубкой с остатком, ввиду чего по мере освоения техники строительства последние все более внедряются даже в условиях строительства в сельских местностях. В основу принципа устройства врубки кладется требование лучшего предохранения угла от попадания в него влаги. Ввиду этого подсек бревна делается снизу, или плоскость врубки имеет наклон внаружу. Так как бревна имеют форму усеченного конуса,



чтобы на много не отступать от горизонтальности венцов сруба, не прибегая к значительной стеске бревна, последние требуется класть в дело, чередуя концы в разные стороны. Откосы проемов в рубленых стенах обделываются косяками, в которых выбирается паз для соединения со срубом и четверти для притвора полотнищ. Вверху косяки имеют удлиненный шип, который входит в гнездо, устроенное в венце сруба, перекрывающем проем. Чтобы косяки не воспрепятствовали равномерной осадке сруба, гнездо в верхнем венце делается глубже шипа. При осадке шип скользит в гнезде, не оказывая сопротивления осадке.

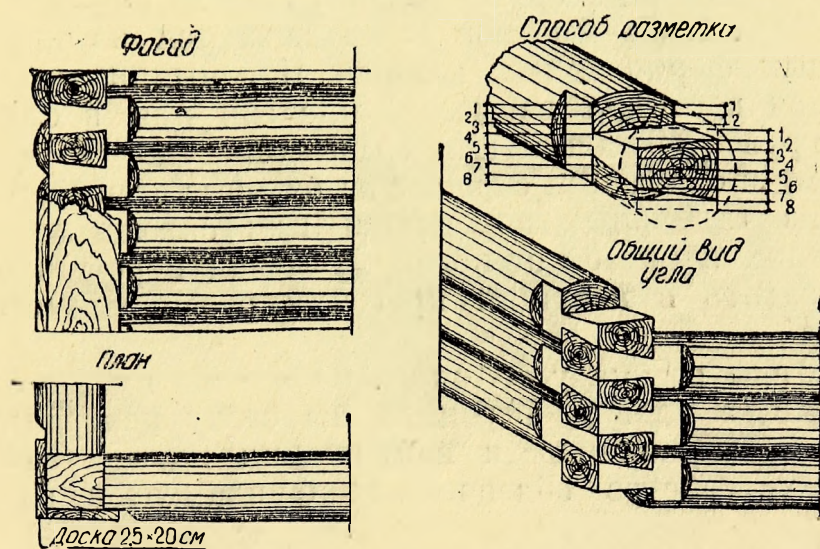


Рис. 54. Врубка углов рубленых стен в лапу.

Верх проема обделывается вершником обычно такого же сечения, как и косяки, но без паза. Вершник соединяется с косяками шипом. Чтобы вершник не препятствовал осадке сруба, над вершником оставляется зазор на осадку, который заполняется легко сминаемым материалом (паклей, мохом и т. п.).

Размер предполагаемой осадки принимается в 3—6% в зависимости от влажности применяемого на сруб леса, тщательности укладки венцов сруба и прокладок в пазах. Последние обычно бывают из моха, а иногда и из пакли.

Для защиты нижней части стен от сырости и быстрого гниения нижние венцы требуется просмолить.

Рубленые стены могут быть основаны на легком фундаменте из бревенчатых ступьев и тем более на каменных столбах.

## Бутовые стены

В районах, где близко имеются каменоломни и бут является наиболее дешевым материалом при постройке, могут применяться бутовые стены. Их устройство подобно стене, изображенной на рисунке 56 (см. ниже). К достоинствам таких стен относятся негорюемость, сухость, примитивность заготовки материала, долговечность и прочность. К недостаткам относятся: большой вес, большая теплопроводность, ввиду чего требуется значительная



толщина стен, бесформенность материала, влекущая к большому расходу раствора, и трудоемкость возведения.

Раствор для кладки стен главным образом назначается в зависимости от формы применяемых камней. Бут-плитняк кладется на глиняном растворе. Разумеется, известковый раствор и тем более смешанный по соображениям долговечности здания следует предпочитать. Бут рваный требует применения смешанного раствора состава не тоще 1:1:9.

При устройстве проемов в бутовых стенах их откосы следует выкладывать из бута наиболее правильной формы с тщательной пригонкой выступающих граней камня. Иногда же за отсутствием хорошего бута откосы проемов выкладываются из кирпича или тому подобных формованных камней. Перемычки над проемами перекрываются настилом из досок, пластин или в случае особо тяжелых нагрузок брусьями или бревнами.

Для опирания балок или стропил на бутовые стены применяются подкладки из отдельных коротышей или сквозных лежней. В случае больших нагрузок от перекрытия над перемычкой лежень можно превратить в несущий прогон и рассчитать его сечение на прочность.

Бутовые стены весьма устойчивы, но все же нужно стремиться опирать балки, а главное стропила, на стену центрально, чтобы не создавать неравномерности напряжения грунта. Это особенно важно при устройстве облегченных фундаментов на песчаной подушке.

При производстве кладки нужно следить за правильной дозировкой раствора, так как это дело является важным фактором экономного и прочного устройства стен.

Для получения ровной поверхности стен нужно следить за тщательным подбором камней, укладываемых с краю (на версты), производя подколку выступающих углов.

## Кирпичные стены

Кирпичные стены во всех видах строительства показали себя как наиболее технически совершенные и пригодные для возведения самых капитальных зданий. Но они сравнительно дороги для сооружения конюшен. Применяются в качестве брандмауэрных в больших постройках из сгораемого материала (рис. 55), в качестве же основного материала стен применяются сравнительно редко.

Кирпичные стены устраиваются на сплошном фундаменте, обычно бутовом. Для защиты от проникновения влаги в стены из фундамента на высоте доколя (около 20—30 см выше поверхности земли) под стену прокладывается изоляционный слой из просмоленного толя или других изоляционных материалов. Сверх изоляционного слоя ведется кирпичная кладка стен. Устройство стены аналогично изображенной (рис. 56).

Существует много типов стен; они различаются по толщине, по раствору, применяемому в кладку (холодный или теплый раствор), по способу перевязки швов и по конструкции (сплошные



или не сплошные, с пустотами). Упрощенная американская укладка кирпича, которая допускает перевязку швов не во всех рядах, а лишь через 3 ряда на 4-й, ускоряет работу.

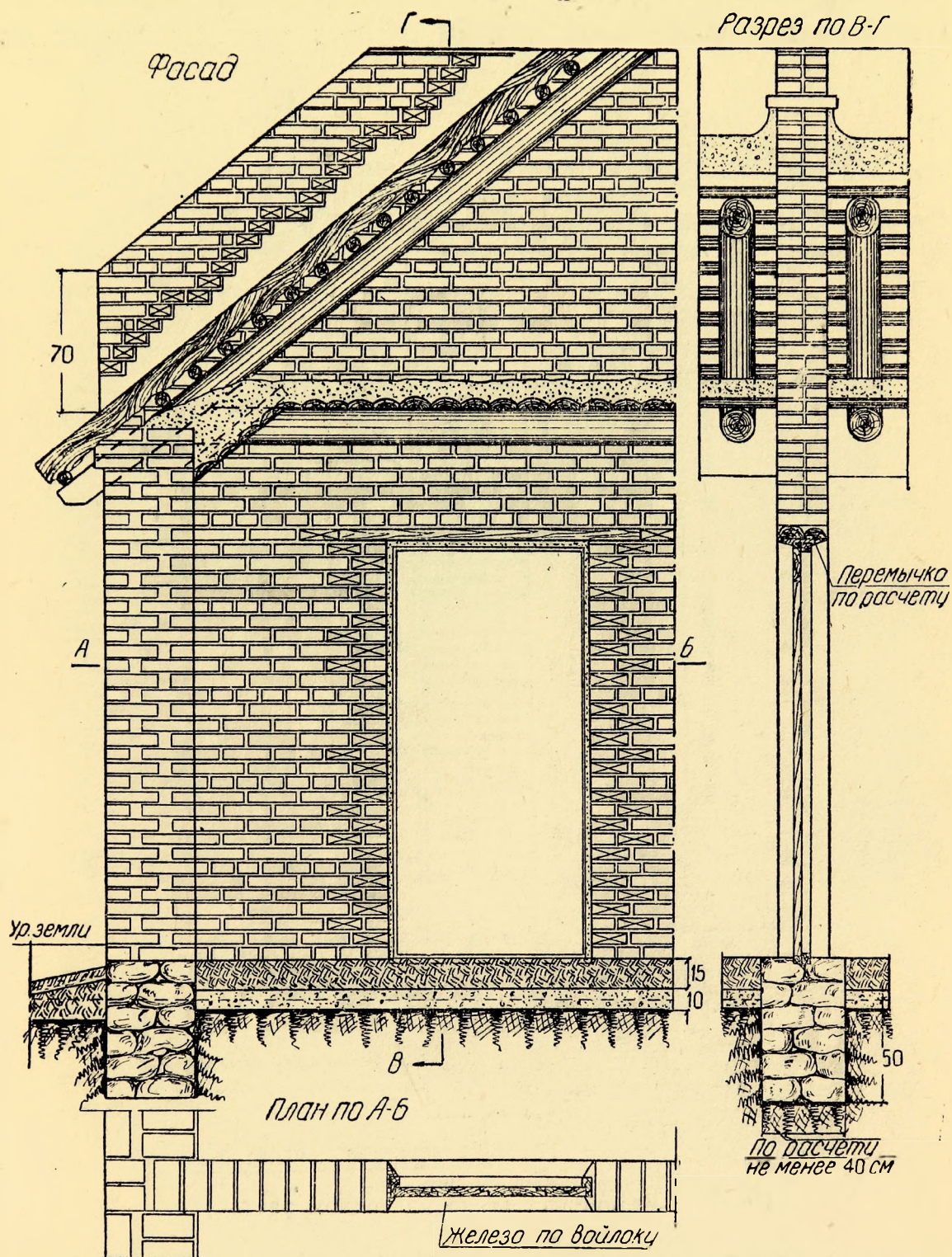


Рис. 55. Брандмауэрная стена из кирпича.

Кладка стен на теплом растворе отличается от обыкновенной лишь тем, что внутри стены делается уширенный до определенных размеров продольный шов, заполняемый теплым раствором (рис. 56). При этом получается экономия кирпича, раствора и труда на кладку стен. Кладка на теплом растворе уже полу-



чила полное признание и широко применяется в жилищном и промышленном строительстве. Кладка стен по системе Герарда делается с пустотами внутри стены, заполняемыми материалом с малой теплопроводностью (рис. 57).

Оконные и дверные проемы в кирпичных стенах устраиваются

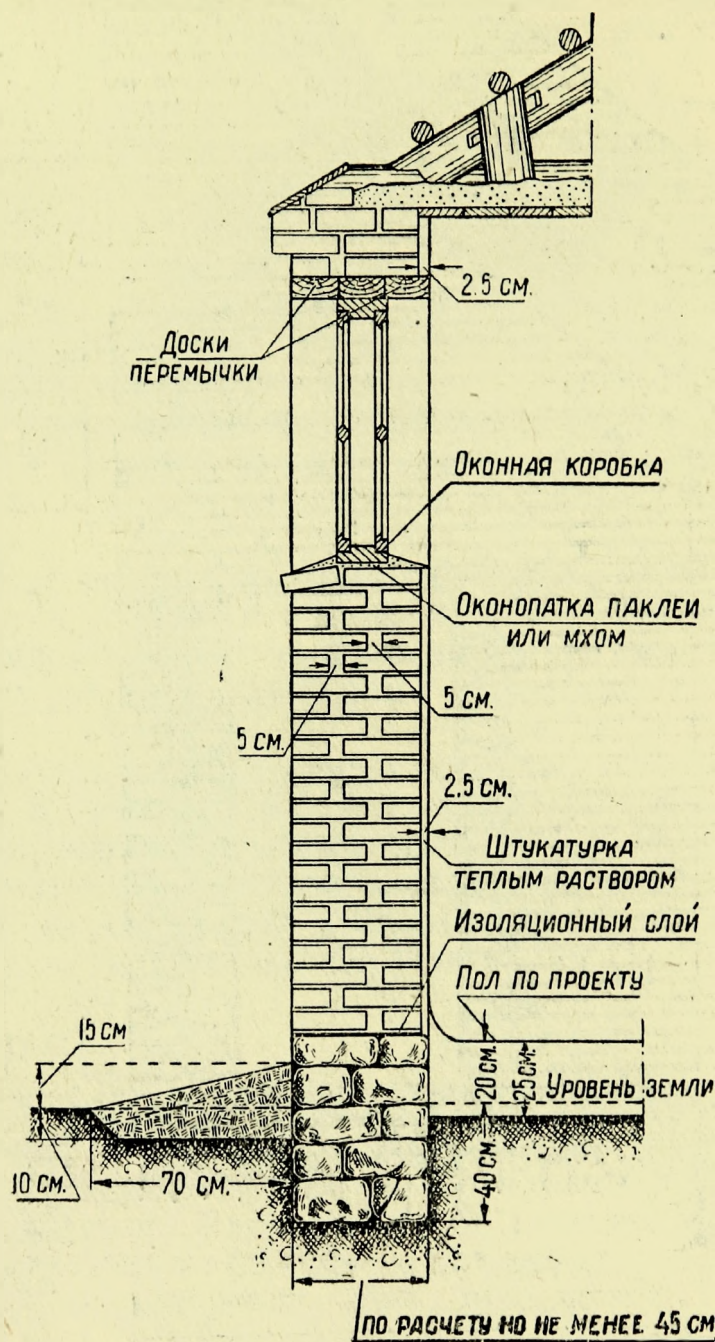


Рис. 56. Кирпичная стена на теплом растворе.

без четвертей. Коробки крепятся посредством ершей, заколачиваемых в кладку, и посредством штукатурки на откосах проемов.

Перед установкой коробки требуется тщательно осмолить. Щели между коробкой и откосами проема нужно проконопатить просмоленной паклей или мхом, после чего производится оштукатурка откосов. Перемычки над оконными проемами перекрываются настилом из досок или пластин, а в случае значительных нагрузок над низкими перемычками могут быть применены и



брусья. Настил концами заделывается в кладку. Эти концы рекомендуется принимать не короче 15 см. По настилу ведется обычная кирпичная кладка горизонтальными рядами.

Последнее время получили большое применение кирпичные рядовые перемычки, и они совершенно вытеснили старые клинчатые или арочные кирпичные перемычки.

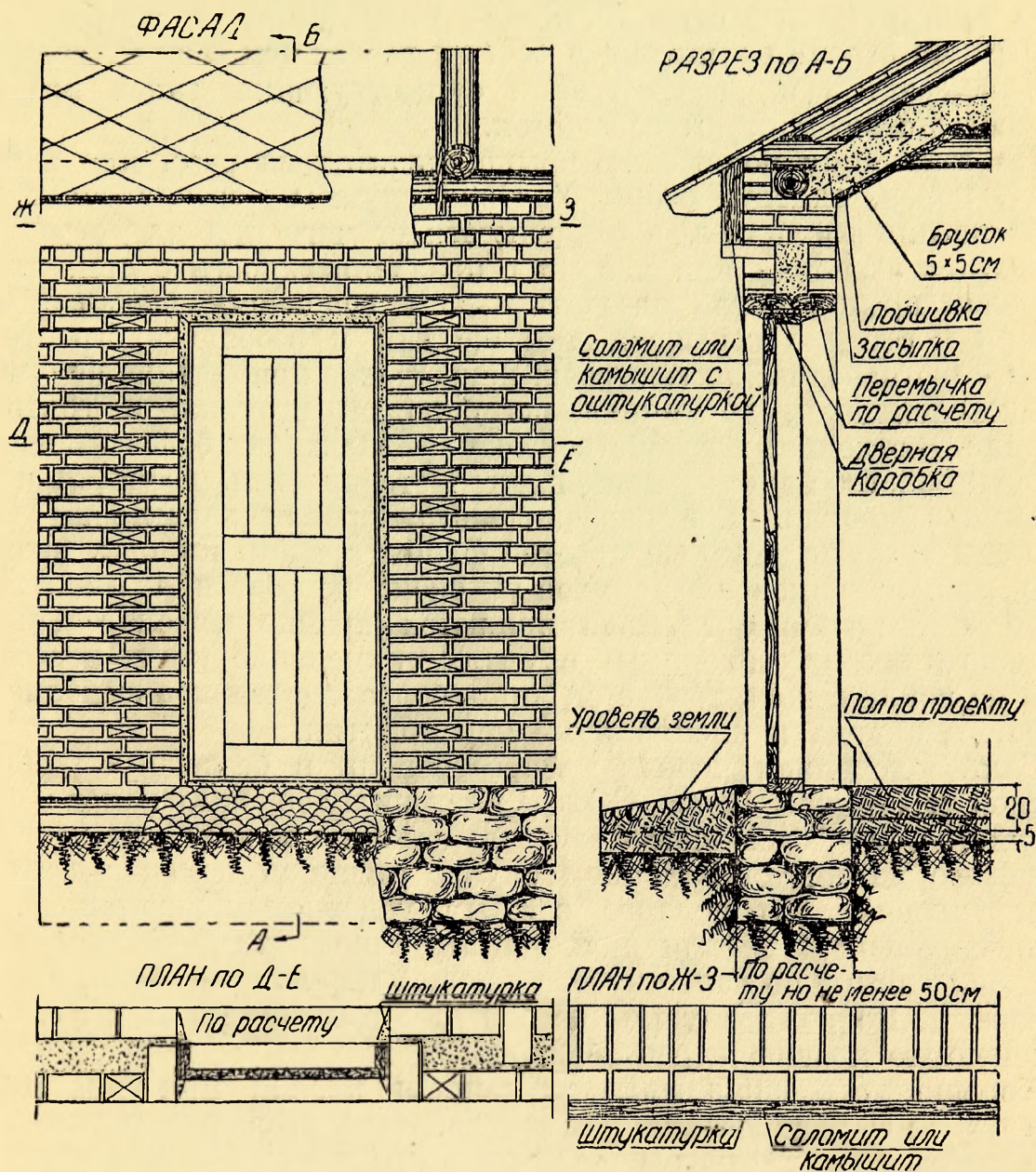


Рис. 57. Кирпичная стена системы Герарда.

Рядовая перемычка кладется обычными горизонтальными рядами иногда на более жирном растворе, причем эта кладка несколько продолжается за пределами ширины просвета проема.

Стены на теплом растворе рекомендуется штукатурить внутри также теплым раствором слоем толщиной 2,5 см.

Теплый раствор для конюшен может быть рекомендован состава 1:2:16 (1 часть портландского цемента, 2 части известкового теста и 16 частей шлакового песка).



## КРЫША

К основным общим требованиям, предъявляемым к крыше, относятся: непроницаемость для осадков, легкость веса, негорюмость или малая возгораемость, простота формы и устройства, долговечность, дешевизна, недефицитность основного материала.

Крыша состоит из кровли, обрешотки или опалубки и несущей конструкции — стропил. Ввиду специфичности вопроса рассмотрение стропил выносим в особый раздел (см. ниже), останавливаясь здесь на рассмотрении существующих типов кровель и соответствующих им обрешоток.

По взаимному положению крыша делится на свес, или карту, скат, конек, ендову, ребро. Условия службы перечисленных частей крыши различны, в зависимости от чего при их устройстве требуется большая или меньшая предосторожность с тем, чтобы в целом крыша могла отвечать своему основному назначению.

При постройке конюшен, так же как и вообще в строительстве животноводческих построек, наибольшее применение получили глиносоломенная, драничная, из финской стружки и гонтовая кровли. В отдельных хозяйствах, осуществляющих более капитальное устройство зданий, применяются эternитовая, досчатая и черепичная кровли. Все перечисленные кровли характерны тем, что они требуют наиболее простой формы крыши. Ендовы, излишние ребра, применение слуховых окон, пересечение различных труб и выступов с крышей являются крайне нежелательными. Однако в особо необходимых случаях применение таких пересечений не исключается, требуется лишь более тщательное выполнение работ, а иногда и специальные мероприятия.

Глиносоломенная кровля распространена в безлесных районах южной и средней полос Союза, имеющих зерновые направления хозяйства. Это объясняется тем, что наличие соломы как местного дешевого материала в данном случае является почти обязательным условием. Кроме того важным условием для применения глиносоломенной кровли является наличие вблизи от постройки залежей глины, по качеству отвечающей нормальным техническим условиям. Подвоз же глины на большое расстояние делает глиносоломенную кровлю нерентабельной.

Хорошо устроенная глиносоломенная кровля при внимательном уходе в эксплуатации дает удовлетворительные результаты. Она не возгораема, долговечна, водонепроницаема и общеизвестна по устройству. К ее недостаткам относятся значительный вес, трудоемкость возведения, необходимость крутого наклона скатов (около  $40^\circ$  к горизонту) и простейшей формы крыши. Вес глиносоломенной кровли при средней толщине 13 см — около  $80 \text{ кг/м}^2$  вместе с обрешоткой. Глиносоломенная кровля укладывается по обрешотке из жердей толщиной 5—7 см в зависимости от расстояния между стропилами. Жерди же по скату располагаются с промежутками между осями в 20—25 см или 30—35 см в зависимости от покрытия снопами или мятой соломой под ногу. При покрытии снопами допускается более редкая обрешотка.

Жерди к стропилам пришиваются гвоздями, длина которых



назначается из расчета, чтобы они на половину длины входили в стропильную ногу.

У свеса кровли вместо жерди по концам стропил или специальных кобылок нашивается доска или несколько стесанный горбыль, к которому пришивается временная доска, необходимая для устройства ровного карниза кровли.

Имея в виду, что свес кровли более подвержен износу, помимо обязательной укладки здесь соломы снопиками необходимо увеличить толщину слоя до 14 см, в то время как в коньке в случае покрытия снопиками достаточно 11 см. Перекрытие конька глиносоломенной кровли делается пучками путем переплетения наискось продольных снопиков, подходящих от одного ската. Для придания коньку ровной поверхности его нужно расчесывать с прихлопыванием лопатой.

Разжелобок (ендова) глиносоломенной кровли снопиками из старнованной или мятой соломы устраивается после покрытия обоих сходящихся скатов и обделывается по дну, вдоль которого укладывается одинарная лента из снопиков комлями кверху, а поверхность ее опять-таки вдоль разжелобка — несколько снопиков рядом, тоже комлями кверху. Как нижние, так и верхние снопики расплющиваются и раскидываются, а верхние кроме того и расчесываются. Это делается для того, чтобы дно разжелобка получилось возможно более широким и ровным, чтобы вода стекала по нем возможно более широкой и следовательно неглубокой струей.

Обделка дымовой трубы в местах прохода ее через глиносоломенную кровлю устраивается путем заполнения глиной с соломенной резкой пространства между поверхностью кровли и началом выдры с нижней стороны трубы, считая от свеса. С верхней стороны дымовой трубы устраивается разжелобок из глины с соломенной резкой, которая укладывается по доскам толщиной 2,5 см, укрепленным к обрешотке. Поверх разжелобка укладываются соломенные снопики в том же порядке что и на ребра кровли.

Такой обделкой дымовых труб достигается совершенный и быстрый отвод дождевых и снеговых вод от мест расположения труб и устраняется возможность появления течи в этих местах кровли.

Обделка вентиляционных труб (рис. 58) в местах прохода их через кровлю устраивается аналогично обделке дымовых труб с той лишь разницей, что на уровне поверхности кровли и разжелобка в стенки труб заделываются сливные доски размером  $12 \times 2,5$  см, которые укрепляются на треугольных брусках размером  $7 \times 7 \times 10$  см. Последнее устраивается для избежания затекания атмосферных вод по стенкам труб в образовавшиеся щели.

*Кровли драничная, гонтовая и из финской стружки по свойствам и принципу устройства весьма однородны и различаются лишь в некоторых деталях. Поэтому их целесообразно рассмотреть совместно. Эти кровли имеют почти повсеместное применение. В лесных районах они являются кровлями из местных материалов. Ввиду же ограниченности видов прочих дешевых кровельных материалов и сравнительно хорошей транспортабельности перечисленные типы*



кровли применяются и в весьма отдаленных от лесов районах. Причиной обширного распространения является также целый ряд положительных свойств этих кровель. Основное из них состоит из возможности устройства таких кровель во всякое время года, что в ю.-х. строительстве имеет большое значение, так как нередко приходится строить осенью и даже зимою ввиду занятости рабсилы летом на полевых работах. Кроме того к положительным свойствам

рассматриваемых кровель относятся: легкость, водонепроницаемость, простота и общеизвестность устройства, сравнительно малая трудоемкость и возможность механизирования производства материала, требуют меньшего, чем глиносоломенная, досчатая или черепичная, угла наклона (около  $30^\circ$ ), сравнительно долговечны и не требовательны в эксплуатации. К недостаткам относятся легкая возгораемость и потребность большого количества гвоздей.

Хорошо устроенные такие кровли в эксплуатации дают вполне удовлетворительный результат.

Различие рассматриваемых кровель состоит в размерах самого элемента кровельного материала, в зависимости от чего имеется некоторое различие в размещении обрешотки и гвоздей. Кроме того несколько различаются и приемы укладки.

Дранка представляет собою деревянную пластинку, длиною 100 см, шириною 9—13 см и толщиной 3—5 см. Она изготавливается из сосны, ели, а иногда из осины. Драночная кровля конюшен преимущественно устраивается в 3 слоя, иногда же в 4 слоя.

Покрытие производится по обрешотке из жердей, располагаемой на расстоянии 30 см между осями в случае 3-слойного покрытия и 24 см в случае 4-слойного покрытия.

Гонт представляет собою дощечки трапециoidalного сечения. Гонт бывает шпунтованный и нешпунтованный. Шпунтованный гонт бывает размером  $55 \times 11$  см и  $70 \times 14$  см при толщине с одного края 1,5 см и с другого 0,4 см. Нешпунтованный гонт бывает размером  $55 \times 9$  см при той же толщине, что и шпунтованный.

Гонтовая кровля (рис. 59) устраивается в 2 или в 3 слоя. Покрытие производится по обрешотке из жердей. Жерди сверху подтесываются на один кант для удобства укладки гонта. Расстоя-

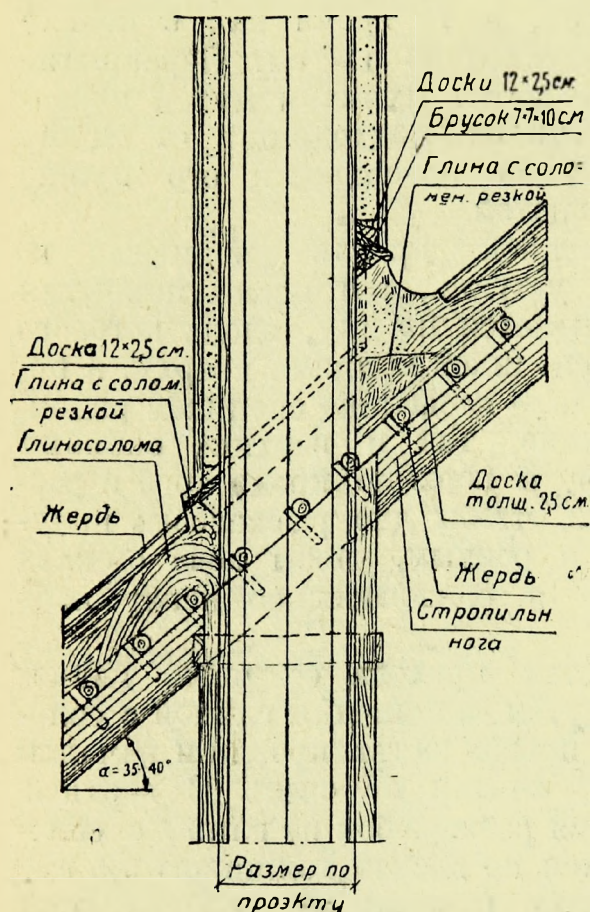


Рис. 58. Деталь обделки вентиляционных труб в глиносоломенной кровле.



ние между осями обрешетки при 3-слойном покрытии принимается равным  $\frac{1}{3}$  длины гонта, а при 2-слойном покрытии равным  $\frac{1}{2}$  длины гонта, т. е. 18, 27, 26 или 34 см, в зависимости также от размеров применяемого гонта.

Финская стружка представляет собой деревянную пластинку. Одна сторона этой пластинки имеет гладкую поверхность, а другая сторона имеет ворс, получающийся вследствие выхода пластинки из-под ножа драничного станка в слегка отогнутом виде (в виде стружки). Финская стружка изготавливается из сосны, ели и осины. Ее длина 50 см, ширина от 7 до 10 см и толщина 1,5—3 мм. Покрытие финской стружкой делается обычно в 3 слоя и иногда, в случае более капитального устройства здания, в 4 слоя.

Жерди обрешетки при 3-слойном покрытии располагаются через 16 см ось от оси, а при 4-слойном покрытии через 20 см.

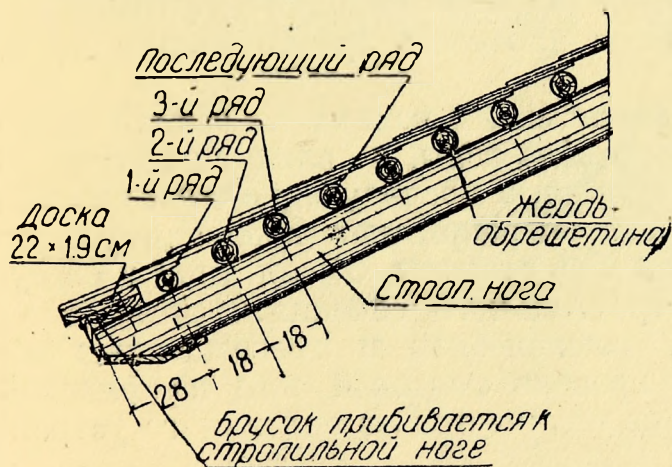


Рис. 59. Свес и скат гонтовой крыши.

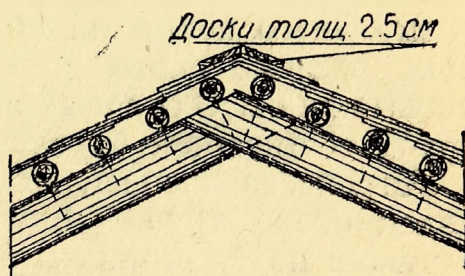


Рис. 60. Обделка конька кровель из дранц.

Конек и ребра (рис. 60) драничной кровли независимо от количества покрываемых слоев устраиваются из двух досок толщиной в 2,5 см и шириной не менее 18 см, нашиваемых поверх последнего ряда дранки. Доски конька или ребра сплавиваются друг с другом в перекрестном шве.

Разжелобок, как наиболее уязвимое место кровли в смысле проникновения воды под крышу, так как здесь уклон получается меньше общего ската, а длина его больше, устраивается путем сдваивания скатов в разжелобке. Поэтому дранка здесь располагается веером и, будучи пришта одним концом к обрешетке, не будет доставать другим до соответствующей другой обрешетки. Во избежание этого в разжелобке между угловой стропильной ногой (щорожиком) и обрешетинами устраиваются дополнительные обрешетины, идущие перпендикулярно угловой стропильной ноге, только обязательно в общей плоскости обрешетки, дабы, не нарушая общего уровня последней, к этим вспомогательным обрешетинам и пришта сдваиваемые дранки в разжелобке.

Разжелобок также может устраиваться из кровельного железа, толя или рубероида. Устройство такого рода разжелобка обеспечивает полную защиту внутренних помещений здания от проникновения атмосферных осадков через кровлю в этом месте, причем, чем меньше уклон разжелобка, тем шире должен быть этот лоток.



В том случае, когда разжелобок устраивается из толя, рубероида или железа, под это покрытие устраивается лоток шириною около 70 см из досок толщиной 2,5 см, поверх которого и укладывается толь или рубероид в два слоя или кровельное железо. Если железо употребляется черное, его рекомендуется окрасить масляной краской.

Вентиляционные трубы, применяемые в конюшнях в местах прохода их через драничную кровлю, обделываются следующим образом: по всему периметру вентиляционной трубы на уровне стропильных ног нашиваются бруски толщиной, равной толщине засыпки между стенками трубы, т. е. 50 см. Со стороны трубы, обращенной к коньку кровли, таких брусков нашивается два. Бруски эти сверху несколько скошены. По скосу брусков нашиваются сливные доски сечением  $2,5 \times 10$  см с некоторым выступом над плоскостью брусков. С этой же стороны трубы устраивается конек из досок. Этот конек и вся плоскость кровли вокруг трубы покрывается дранью.

Первые ряды дранки покрывают скаты конька из вентиляционной трубы, образуя ендовы для отвода воды, и являются продолжением общего покрытия ската кровли, а последующие слои дранки, покрывающие скаты разжелобка, перекрывают перпендикулярно первые ряды. С боковых сторон и со стороны, обращенной к свесу, трубы обшивается брусками треугольного сечения.

Устройство конька, ребер, разжелобков и всевозможных обделок около труб в случае кровель гонтовой или из финской стружки по принципу ничем не отличается от описанного устройства их в драничной кровле.

Для большей плотности и гладкости покрытия жерди обрешотки следует выравнивать подтеской сверху. Обрешотка принимается из жердей толщиной 4, 5, 6 и 7 см в зависимости от расстояния между стропилами. Жерди пришиваются гвоздями к стропильным ногам. Длина гвоздей назначается из расчета, чтобы гвоздь входил в стропильную ногу не менее как наполовину своей длины.

Для увеличения прочности свеса внизу по концам стропильных ног или кобылок вместо жерди следует пришивать доску или брусок.

В экономическом отношении из всех рассматриваемых в данном разделе кровель наиболее выгодная кровля из финской стружки и она наиболее легкая (около  $20 \text{ кг/м}^2$  вместе с обрешоткой).

За ней по выгодности следует драничная (ее вес  $20\text{—}23 \text{ кг}^2$ ) и затем гонтовая. Последняя наиболее тяжелая (вес с обрешоткой  $30 \text{ кг/м}^2$ ).

Среди деревянных кровель имеется тесовая кровля, из нестроганных кровель имеется асфальтовая и черепичная кровля. Ввиду их нехарактерности для конюшен рассмотрение их устройства не приводится. Эти кровли более долговечны и применяются для капитальных построек.

Неотъемлемой частью крыш обычно являются слуховые окна, но они представляют собой значительные осложнения в устройстве кровли, и ввиду возможности избежать их применения в конюшнях они не устраиваются.



## СТРОПИЛА

Стропила составляют остов крыши, обеспечивающий ей необходимую форму и несущий все нагрузки ют кровли. Кроме того нередко, а в с.-х. строительстве в особенности часто стропила используются как несущая конструкция чердачного перекрытия, заменяющая собою балки. Это позволяет перекрывать значительно большие пролеты в здании, не прибегая к постановке в помещении специальных столбов — дополнительных опор перекрытия. Стропила являются наиболее сложной по устройству и ответственной частью здания, ввиду чего при выборе системы и устройстве стропил требуется наибольшая предусмотрительность. Они по системе и конструкции должны отвечать условиям работы прочих связанных с ними частей здания и представлять собою наиболее простую, долговечную, прочную и дешевую конструкцию. В усло-

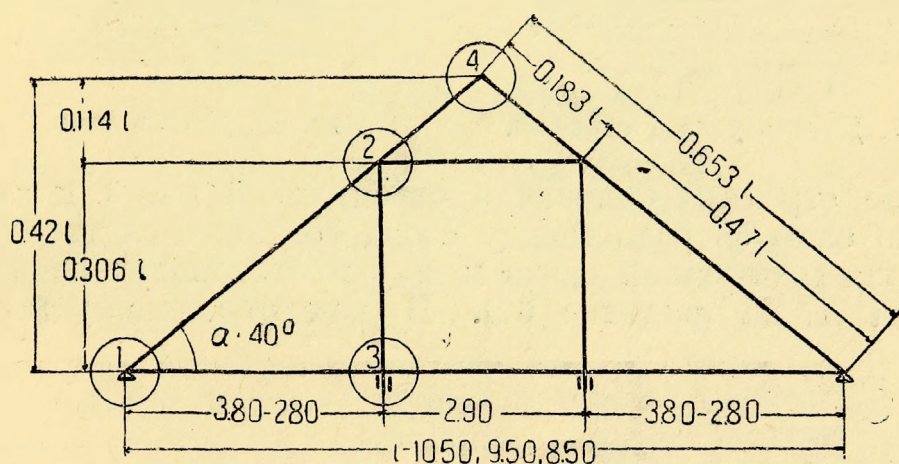


Рис. 61. Схема распространенных стропил для конюшен.

виях с.-х. строительства и в частности строительства конюшен особенно важно систему стропил свести к простейшей наслонной системе. Это дает возможность применять более низкосортные материалы, делает их менее ответственной конструкцией и упрощает устройство. Однако существует целый ряд причин, не позволяющих всегда соблюдать указанное условие. Основная из причин состоит в большой осадке стен из наиболее ходовых материалов. Эта осадка затрудняет одновременное использование в качестве опор стропил оседающие стены и обычно не оседающие дополнительные опоры в виде столбов. Требуется шарнирность соединения всех узлов стропил.

Практика проектирования и строительства конюшен выдвинула наиболее приемлемую и ходовую систему стропил, схема которой представлена на рисунке 61.

Они представляют собою наслонную четырехопорную систему, сравнительно простую по устройству, не требовательную к качеству материалов и приемлемую при любом угле наклона кровли. Состоят стропила из 2 стропильных ног (бревенчатых, из пластин или досок), из ригеля, одинарного или парного в зависимости от способа конструирования, и из нижней затяжки, главным образом играющей роль балки чердачного перекрытия. Ригель может



состоять из горбылей, досок или пластин в зависимости от наличия материала.

Нижняя затяжка может состоять из бревен, пластин, досок или брусьев также в зависимости от материала.

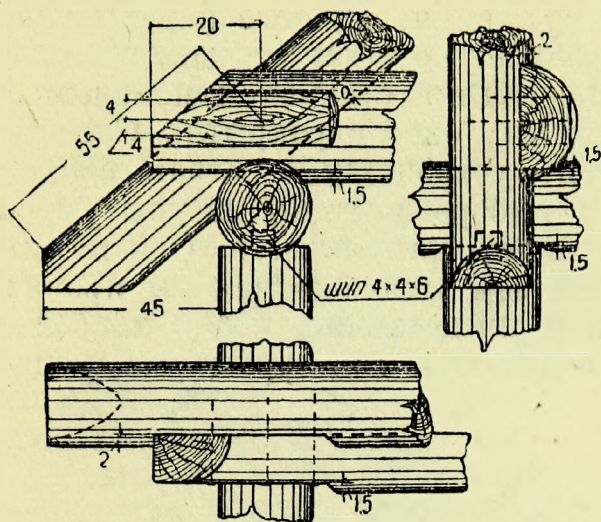


Рис. 62. Деталь узла 1 стропил.

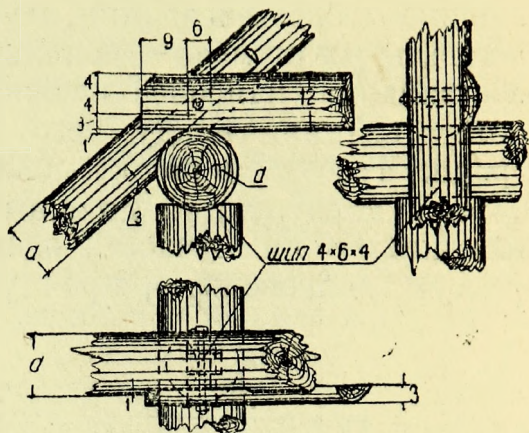


Рис. 63. Деталь узла 2 стропил.

На стене стропила опираются стропильной ногой и затяжкой, которые в свою очередь между собой соединяются гвоздями для обеспечения поперечной связи между противоположными стенами (см. узел 1 на рисунке 62). В качестве опоры могут быть

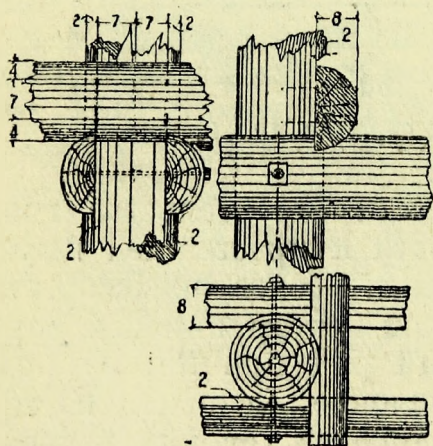


Рис. 64. Деталь узла 3 стропил.

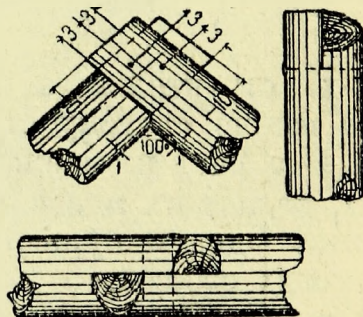


Рис. 65. Деталь узла 4 стропил.

использованы верхние обвязки стен, мауэрлатные лежни или в случае монолитных прочных стен и отдельные подкладки. В качестве двух дополнительных опор стропильных ног служат специальные верхние прогоны. Опора осуществляется путем врезки стропильной ноги в прогон зубом. Здесь же поверх прогона ноги стягиваются между собою ригелем. Делать врубки ригеля в стропильную ногу и его примыкание к прогону или к стойке, так же как и делать опоры, указанные на рисунке 63 (узел 2). В месте пересечения вверху стропильные ноги соединяются в полдерева в накладку или в проушину и прошиваются в первом случае 2 гвоздями, а во втором случае также гвоздями или нагелем (узел 4 на рисунке 65).



В качестве двух дополнительных опор затяжки служат нижние прогоны, специально устраиваемые по длине здания (деталь узла 4 на рисунке 64).

Верхние прогоны представляют собою насадку по столбам и обычно бывают бревенчатые. По длине прогона бревна срачиваются косой накладкой с прошивкой стыка гвоздями. Нижние прогоны могут состоять из бревен, что потребует разрезности столбов, из пластин или из чередующихся пластин и бревен. Пластины обхватывают стойку и на некотором расстоянии от нее соединяются с бревном (рис. 66). Тип прогона выбирается в за-

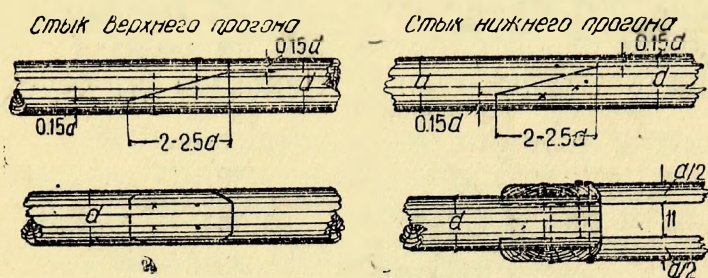


Рис. 66. Тип стыка прогона.

висимости от применяемого стандарта леса (его длины) и от расстояния между столбами. Разрезность стоек усложняет узел, уменьшает жесткость соединения элементов, жесткость крыши и всего здания, нередко влечет за собой необходимость постановки специальных подкосов (крестов) между столбами на чердаке, но упрощает устройство нижнего прогона. Неразрезность стоек усложняет устройство нижнего прогона, однако, учитывая важность сохранения жесткости соединения, данный вариант прогона является более желательным.

Место стыков прогона определяется длиной применяемого леса с учетом целесообразности его статической схемы. Для лучшего использования прогона в работе на изгиб стык должен располагаться на некотором расстоянии от столбов с таким расчетом, чтобы прочность выступающей консольной части прогона (сечение на опоре) приближалась к прочности наиболее опасного сечения прогона в пролете. Расстояние между столбами в поперечном направлении здания определяется главным образом размещением внутреннего оборудования помещения с целью наименьшего загромаждения помещений отдельно стоящими столбами и использования их для крепления отдельных элементов (перегородки стоек, денников и т. п.). По условиям же более целесообразной работы самых стропил следует стремиться к делению всего пролета стропил на 3 равных панели. Это условие в конюшнях обычно не выполняется, столбы устанавливаются по линии краев среднего прохода, что составляет средний пролет в осях столбов около 2,60 м.

Расстояние между столбами в продольном направлении назначается также в зависимости от увязки их с размещением внутреннего оборудования и кроме того в зависимости от расположения стропил, оконных и дверных проемов в продольных стенах и т. п. (см. ниже выбор расстояния между стропилами).



Во всяком случае средние столбы должны располагаться на одной линии с основными столбами продольных стен, если они каркасные. Это даст возможность лучше осуществить поперечную связь здания.

Столбы могут быть из бревен или брусьев. Внизу они нередко заглубляются в землю и там опираются на подкладки из крупных камней или обрезков из бревен, размер которых определяется расчетом. Для предохранения от быстрого загнивания часть столба и деревянная подкладка, погружаемые в землю, должны подвергаться консервированию или хотя бы осмолке. Этот способ опирания столба весьма не совершенен, однако широко практикуется в массовом строительстве как наиболее простой и не требующий специальных работ и материалов для устройства более

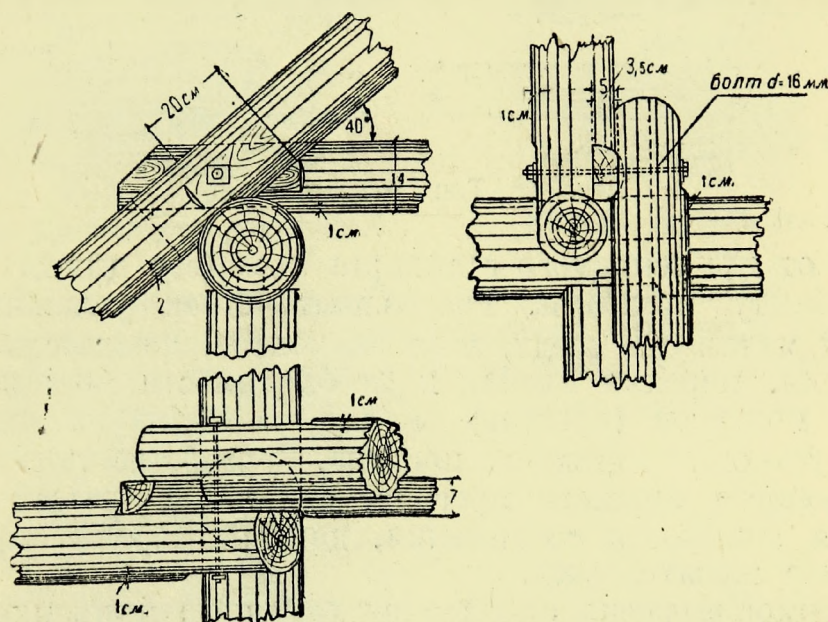


Рис. 67. Вариант узла 2 стропил, дающий шарнирное соединение.

совершенного фундамента. Кроме того получающаяся заделка столба в грунт придает зданию значительную жесткость, что весьма ценно в случае стен из примитивных материалов.

Наиболее совершенной опорой столба конечно следует признать каменный столбик, основанный хотя бы на небольшой глубине, 50—60 см ниже поверхности земли.

В случае осадки стен такие стропила должны претерпеть большую деформацию, например разрыв конькового узла и стыка затяжек или разрыв опорного и конькового узлов и стыка затяжек. Верхняя часть стропильной ноги превратится в консоль, если не сломается при этом в узле 2, а разрыв узла 1 уменьшит поперечную связь здания. В отдельных случаях можно мириться с такими деформациями; например, если средний пролет между столбами незначительный, коньковый узел сшивается лишь слегка, и стропильная нога вверху будет прочна как консоль, а здание в целом не весьма нуждается в поперечных связях. Строго говоря, рассматриваемая схема стропил не приемлема для зданий с соседствующими стенами или требует шарнирного устройства всех узлов (рис. 67).



### Выбор расстояния между стропилами

Расстояние между стропилами диктуется необходимостью целесообразно использовать обрешотку в смысле ее работы на изгиб и тоже (потолочный настил чердачного перекрытия, если он устраивается непосредственно по стропилам. Кроме того размещение стропил делается с учетом удобного их положения относительно опор (столбов и т. д.) и прочих поддерживающих стропила конструкций, а также относительно различных проемов и поперечных стен и даже относительно внутреннего оборудования, если его устройство имеет отношение к месту расположения стропил.

Расчет прочности различных обрешоток и опалубок показал, что если вести расчет на нагрузку от собственного их веса, снега и ветра, не принимая в расчет нагрузку от людей, ввиду того, что хождение людей предполагается около стропил или с применением простильных щитов, допускаемые пролеты между стропилами могут быть значительными. Для обрешетин различных толщин они приводятся в нижеследующей таблице:

Таблица 32

Толщина обрешетки из жердей (в см)	Предельное расстояние между осями стропил (в метрах)										
	Для глино соломенной кровли при расстоянии между обрешоткой (см)			Для гонтовой кровли при расстоянии между обрешоткой (см)				Для кровли из финской стружки при расстоянии между обрешетной (см)		Для драничной кровли при расстоянии между обрешоткой (см)	
	20	30	35	16	23	27	34	16	24	24	30
4	1,47	1,31	1,24	1,52	1,42	1,33	1,24	1,61	1,32	1,46	1,32
5	1,98	1,77	1,68	2,06	1,93	1,80	1,67	2,20	1,82	1,86	1,77
6	2,50	2,24	2,10	2,60	2,47	2,25	2,13	2,78	2,43	2,46	2,26
7	3,23	2,88	2,64	3,22	3,02	2,82	2,81	3,46	3,02	3,02	2,78

Расстояние между стропилами для обрешотки из жердей нормальной толщины диаметром 6 см допускается в 2,20 м. Расчет обрешотки на нагрузку от человека нецелесообразен потому, что фактически всегда отдельные обрешетины могут оказаться не доброкачественными (лапчатые сучки, значительный подруб и т. п.) и по ним ходить в середине пролета между стропилами опасно. Требуется применение разгрузочных щитов в виде лестниц и т. п., которые передавали бы давление от человека на несколько обрешетин. Когда покроется кровля, то она уже будет служить разгрузочным щитом и по ней можно допустить хождение в случае указанных выше промежутков между стропилами.

Расчет некоторых типов потолочных заполнений, как-то: глино-плетневое, вальковое, настил из горбылей, настил из пластин и т. п., показал, что допускается пролет между балками, в нашем случае между затяжками стропил, в 2,20 м. В случае же подшивных потолков из 2,5-см теса требуется весьма малый пролет, который ни в каком случае не может быть принят в основу выбора расстояния между стропилами,



## ПОТОЛКИ

Потолок ограждает помещение конюшен сверху от внешнего пространства. Он имеет огромное значение в эксплуатации в отношении зоогигиеническом и теплотехническом.

Потолок должен быть прочен, прост по устройству, недорог, хорошо утеплен, плотный и доступный для дезинфекции изнутри конюшни. В конструктивном отношении потолок конюшни не представляет собою сложной конструкции, в отношении же зоогигиеническом и теплотехническом они рассмотрены в соответствующем отделе книги. Здесь же остается вкратце остановиться на некоторых деталях устройства.

Потолки могут представлять собою горизонтальную плоскость, наклонную или даже ломаную. Это позволяет удобно использовать существующие конструкции стропил для устройства непосредственно по ним самого потолочного перекрытия. Кроме того, используя допустимые формы потолка, представляется возможность регулировать кубатуру внутреннего пространства за счет объема чердачного помещения, что иногда позволяет сократить высоту стен как наиболее дорогой части здания и сократить строительную кубатуру здания, являющуюся одним из показателей стоимости постройки.

В массовом строительстве конюшен широко применяются простильные потолки из горбылей, пластин или досок. Кроме того применяются перекрытия глиноплетневые, глинобальковые, иногда подшивные досками (тесом), а в отдельных постройках камышитовые или соломитовые и даже фибролитовые.

Деревянные простильные потолки настилаются непосредственно по затяжкам или ригелям висячих стропил или по балкам. Настил делается впритеску кромок или вразбежку (рис. 68). В первом случае получается более ровная поверхность потолка, но усложняется работа по оправке кромок отдельных горбылей, пластин или досок. Кроме того требуется более тщательная изоляция перекрытия в целях предотвращения просыпания утеплителя через щели, образующиеся после естественной усушки настила; сам же настил оказывается более зыбким под сосредоточенной нагрузкой, чем настил вразбежку. Так как гладкость потолка очень важна в зоогигиеническом отношении, простильные потолки конюшен с настилом впритеску более желательны, чем с настилом вразбежку. Однако в случае применения сырого материала целесообразно применять настил вразбежку.

Глиноплетневые перекрытия применяются в целях экономии лесных материалов. По эксплуатационным качествам они лучше деревянных простильных: защищены от возгорания, мало проницаемы для газов и паров, легко дезинфицируемы снизу. В строительстве глиноплетневые перекрытия более трудоемки, для возведения требуют сухой теплой погоды, но зато осуществляются из примитивных местных материалов (колья, хворост и глина).

Подшивные потолки делаются из теса толщиной 1,9—2,5 см, подшиваемого по балкам или затяжкам стропил снизу. Сверху подшивки устраивается изоляционный слой, утеплитель и за-



щитный слой, подобные применяемым в деревянных простильных потолках. Свойства подшивных потолков в основном аналогичны простильным. Отличие состоит в более ровной поверхности потолков, так как балки не выступают в помещение, они менее долговечны, более зыбки, требуют большого количества гвоздей, более частого расположения балок, но по расходу древесины экономнее простильных.

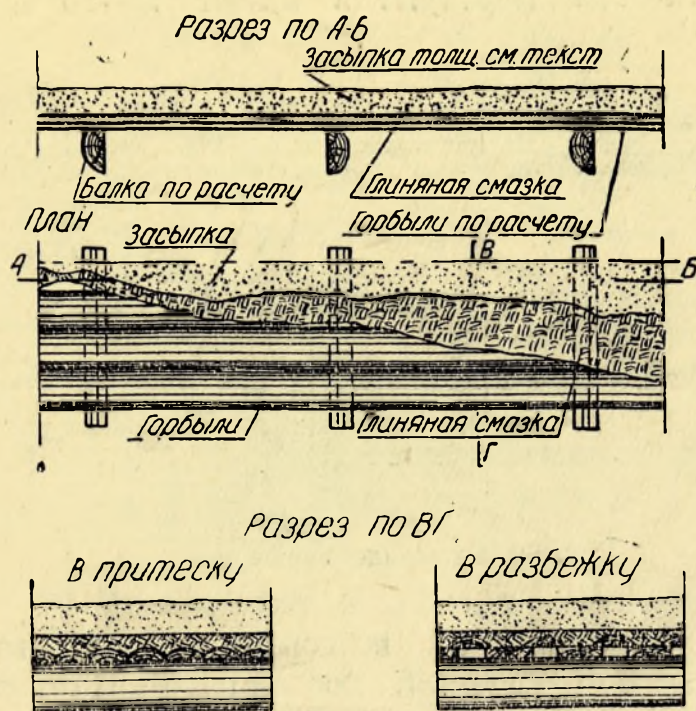


Рис. 68. Деревянные простильные потолки впритеску и вразбежку.

По настилу укладывается изоляционный слой из глиняной смазки толщиной 2 см или иногда из слоя толя. Сверх изоляционного слоя укладывается утеплитель. Изоляционный слой должен преградить проникновение газов и паров из конюшни в толщу утеплителя и в чердачное помещение, а также улучшить термическое свойство перекрытия.

Утеплитель может состоять из легкой просеянной земли, костры или опилок, пролитых известковым прыском, из веток хвой и других материалов, обладающих хорошими термоизоляционными свойствами и стойких против быстрого загнивания, не способствующих загниванию прочих частей здания. Несгораемость материала утеплителя также имеет большое значение в оценке его качеств.

Глиноплетневые потолки (рис. 69) состоят из плетня, глиняного заполнителя и утеплителя.

Плетень готовится в виде щита и укладывается по балкам перекрытия. Глиняный заполнитель плетня наносится снизу путем наброски и вдавливания в толщу плетня глины в тестообразном виде с примесью соломенной сечки. По мере нанесения слоя его разравнивают снизу для образования ровной поверхности потолка. По плетню сверху укладывается слой утеплителя, подобный применяемому в деревянных простильных перекрытиях.



После полного высыхания глиняного заполнителя плетня снизу перекрытия делается заливка глиняным раствором с добавкой в него соломённой сечки, мякины или тому подобных волокнистых веществ.

Камышитовые, соломитовые, фибролитовые перекрытия в конюшнях представляют значительную редкость, ввиду чего на конструктивном их описании не останавливаемся. В эксплуатационном отношении эти перекрытия имеют много положительных

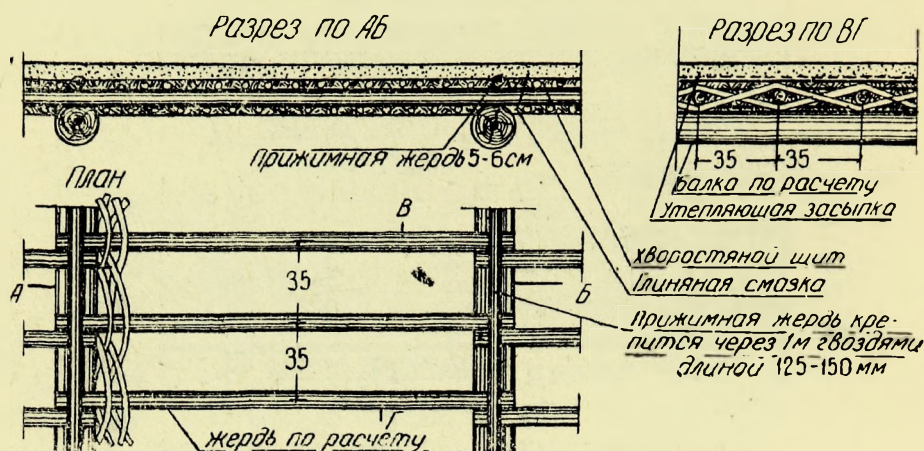


Рис. 69. Глиноплетневые потолки.

сторон. Они защищены от возгорания, мало теплопроводны, в строительстве нетрудоемки, позволяют механизацию заготовки плит, легкие в деле и перевозке материалов, делаются из примитивного сырья. Ввиду же слабого развития производства таких плит эти перекрытия дороги.

## ПОЛЫ

Полы являются наиболее ответственной в эксплуатационном отношении частью здания конюшни. На них непосредственно располагаются животные, и они главным образом определяют зоогигиенические условия и эксплуатационные качества конюшни. Ввиду этого в разделе «Гигиенические нормативы» особенно подробно освещен вопрос о полах.

Помимо влияния полов на условия содержания животных они также большую роль должны играть в отношении защиты стен, фундамента и грунта от загрязнения их навозной жижей. Это значит, что полы помимо теплотехнических свойств должны обладать свойствами хорошей влагоизоляции, одновременно будучи доступными для очистки и дезинфекции.

Полам придается профиль, обеспечивающий направление стоков к канализационным лоткам. При этом важно соблюсти установленные уклоны отдельных плоскостей.

По принципу устройства различаются полы стойл и денников (помещений для содержания животных) и полы проходов и подсобных помещений. Полы проходов должны отличаться прочностью, так как по ним происходит усиленное движение животных.



Однако особых теплотехнических требований к ним не предъявляется.

Они могут быть кирпичные, из каменных плит, булыжной мостовой, бетонные, асфальтовые, деревянные, торцовые и досчатые.

В стойлах и денниках полы должны быть мало теплопроводны и не скользки, ввиду чего преимущественно применяются глинобитные или торфяные полы, а также деревянные полы или каменные полы, покрытые сверху деревянным настилом.

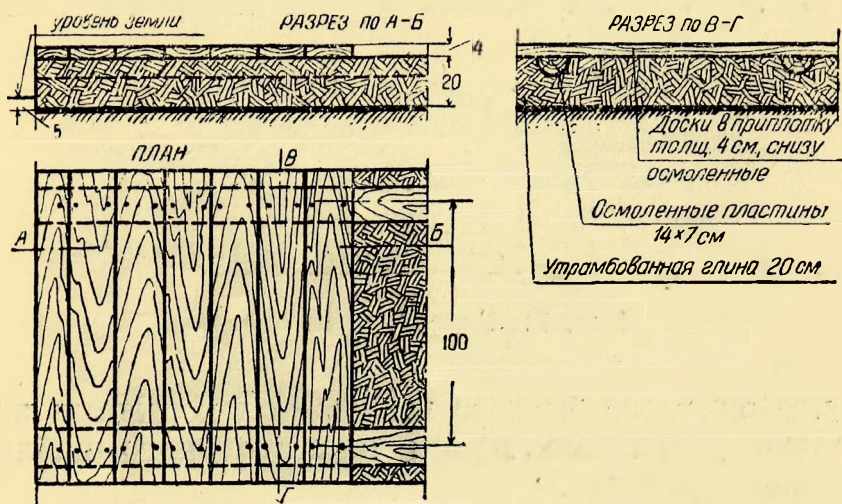


Рис. 70. Полы простильные из досок или пластин.

За исключением глинобитного все перечисленные полы про-ницаемы для жидкости, ввиду чего под ними требуется устрой-ство влагонепроницаемой подготовки. Обычно эта подготовка де-лается из жирной глины.

Кирпичные полы настилаются в елку ребром (рис. 14 и 15). Настил на ребро требует много кирпича, дороже настила плашмя, но много прочнее. На кирпичные полы допустим только хорошо пережженный кирпич или лучше кирпич-железняк. Швы между кирпичом в процессе кладки заполняются густым глиняным ра-створом. Кроме того применяется настил кирпичом на цементном растворе состава не менее 1:5, а в случае железняка — на гуд-роне. В последнем случае пол приобретает свойство хорошей не-проницаемости.

Полы из каменных лепщадных плит настилаются плашмя, с перевязкой швов, с тщательным подбором плит для придания полу необходимой ровности. Укладка плит делается на густом глиняном растворе по глиняному основанию. Более дешевым ка-менным полом является булыжная мостовая. Мощение делается по глиняному основанию и песчаной подготовке.

Пол деревянный торцовый (рис. 16) имеет значительное приме-нение в конюшне. Материалом служат различные обрезки бре-вен или брусев. Укладка торцов происходит на глине по глина-ному основанию. Он обладает большой прочностью, не скользкий. В случае использования отходов древесины торцовый пол дешевле досчатого. Если же торцы делать из полноценного леса, эти полы требуют леса больше, чем досчатые полы, эксплуатационных же преимуществ особых не имеют.



Полы из настила досок, горбылей или пластин (рис. 70) устраиваются по лагам, утопленным в глиняную подготовку. Настил делается впритеску кромкой с максимальной плотностью и прибивается гвоздями к лагам. Применение горбылей или пластин усложняет работу по их выверстыванию для соблюдения ровности пола. Они целесообразны в случае наличия большого количества горбылей или в случае наличия бревен малых диаметров.

Глинобитный пол (рис. 71) мягок, относительно прочен, а главное дешев и не требует особых затрат на ремонт. Недостаток

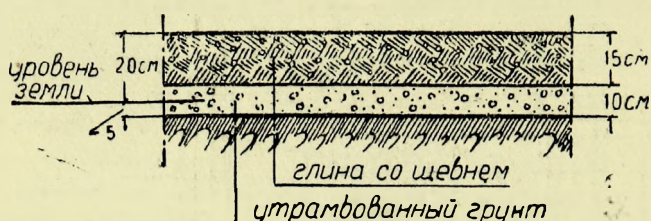


Рис. 71. Глинобитный пол.

его в том, что он всего быстрее выбивается копытами животного, но все же это устранимо путем внимательного наблюдения и и своевременного ремонта.

Особого внимания заслуживает торфяной пол, который в настоящий момент завоевывает все более и более обширное место в строительстве конюшен, как наиболее лучший из всех до сих пор применяемых полов, подкупая своей экономичностью, максимальным удобством для лошади при стоянии; лошади на таком полу прекрасно отдыхает. Его достоинства состоят в том, что он мягок, сохраняет тепло, уничтожает аммиак, не требует подстилки и к тому же долговечен и сравнительно не дорог.

## ОКНА, ДВЕРИ И ВОРОТА

Окна в здании служат для естественного освещения и проветривания внутренних помещений. Хорошо подобранные размеры и взаимное расположение окон по фасаду составляют важнейший элемент архитектурного оформления здания. Кроме того удачное размещение окон существенно влияет на световой и температурный климат в помещении. В правильно организованных конюшнях делаются двойные оконные переплеты и лицевые в южных районах допускается устройство одинарных переплетов. В проемах оконные переплеты укрепляются наглухо. Лишь в отдельных местах по особому расчету устраиваются открывающиеся переплеты. Чтобы избежать сильного дутья на животных, размещенных близко от открывающегося окна, устраиваются особые предохранительные щитки. Размеры оконных переплетов и их сетка подбираются с расчетом наиболее рационального использования стекла стандартных размеров. Кроме того размеры переплета назначаются в зависимости от ритма здания в целях распределения света в необходимых направлениях. Установившиеся размеры переплетов для конюшен изображены на рисунке 72. Разумеется, что для



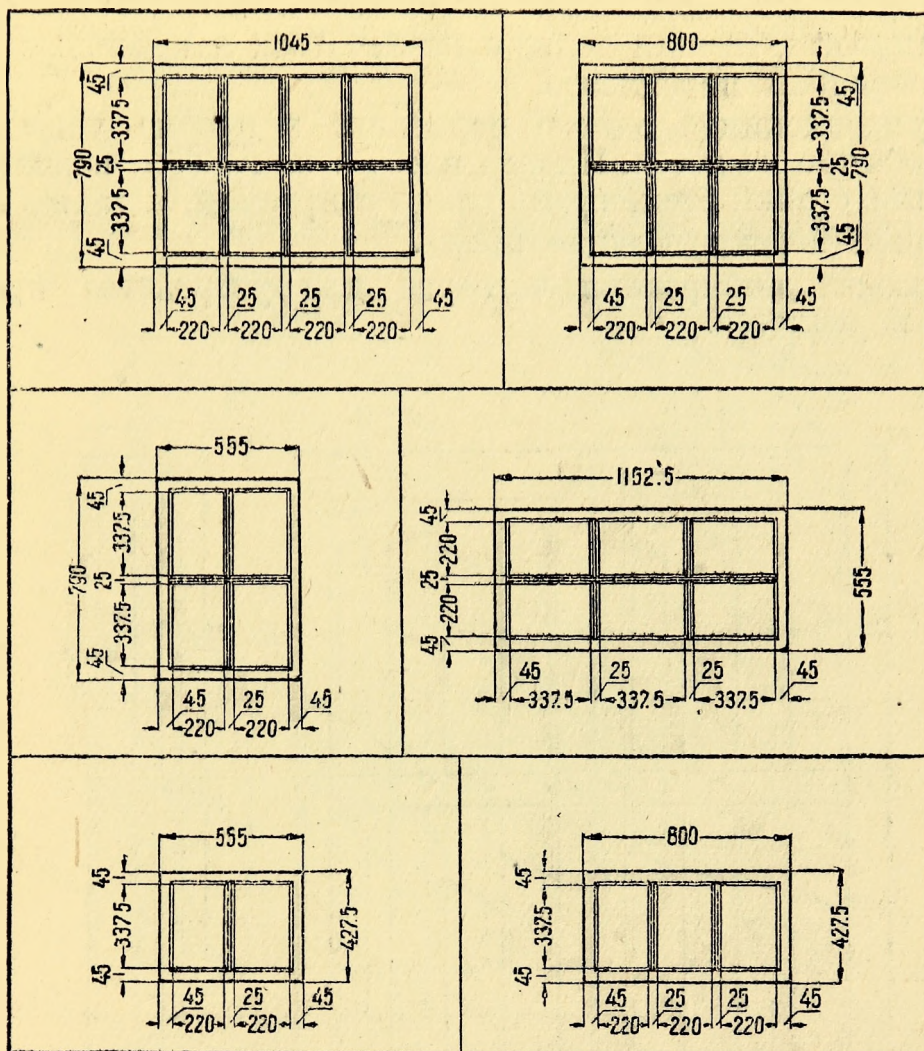


Рис. 72. Оконные переплеты с.-х. зданий.

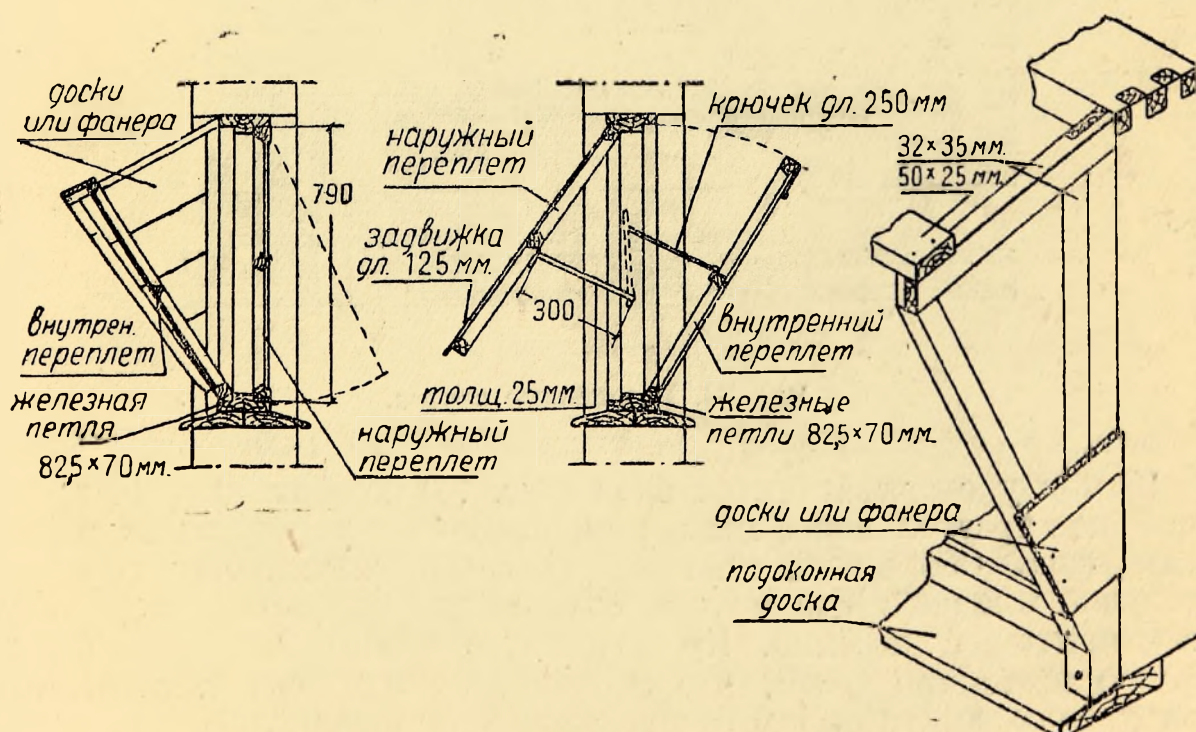


Рис. 73. Щиток у открывающегося окна.



одной данной конюшни должно назначаться наименьшее количество разновидных переплетов.

Для укрепления оконного переплета в проеме устраиваются коробки обычно из досок. Иногда в качестве коробок используются косяки или стойки стен, граничащие с проемом, а также обвязки или брусья, перекрывающие проем.

В коробках выбираются четверти для устройства притворов оконных переплетов.

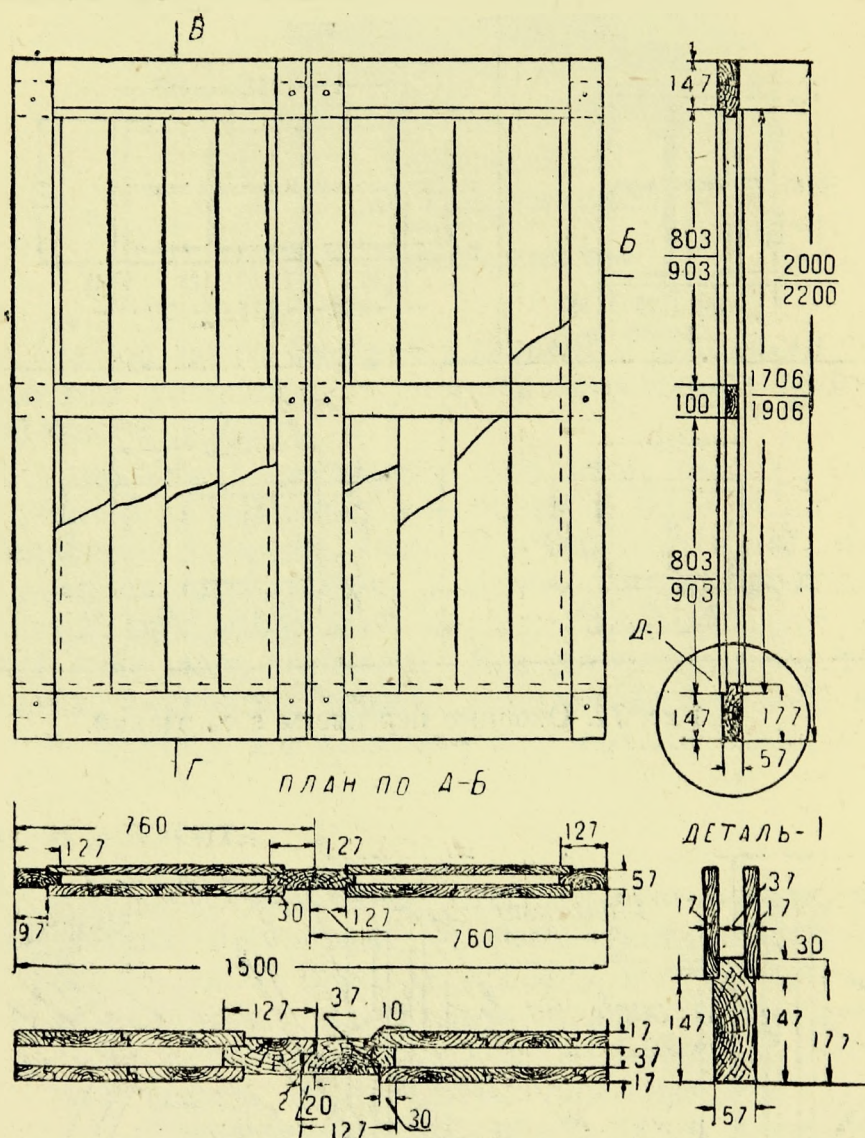


Рис. 74. Утепленные ворота.

Щиток у открывающихся окон (рис. 73) состоит из двух кронштейнов треугольной формы, размещаемых и укрепляемых по бокам окна. Оба кронштейна между собой связываются горизонтальной планкой. Эта планка служит для удержания переплета в открытом положении. Кронштейны с боков обшиваются фанерой или тонким тесом, что способствует лучшему засасыванию наружного воздуха и его распределению по помещению.

Ворота в конюшнях устраиваются шириною от 1,5 до 2,20 м и высотой 2,00—2,20 м в зависимости от механизирования про-



цессов обслуживания. Устройство ворот представлено на рисунках 74 и 75.

Двери в конюшнях устраиваются в проходах из одного помещения в другое, не представляющих собою проезда для транспорта и прохода для лошадей.

Ворота и окна имеют большое значение в эксплуатации конюшен. Удобство их открывания и закрывания облегчает обслужи-

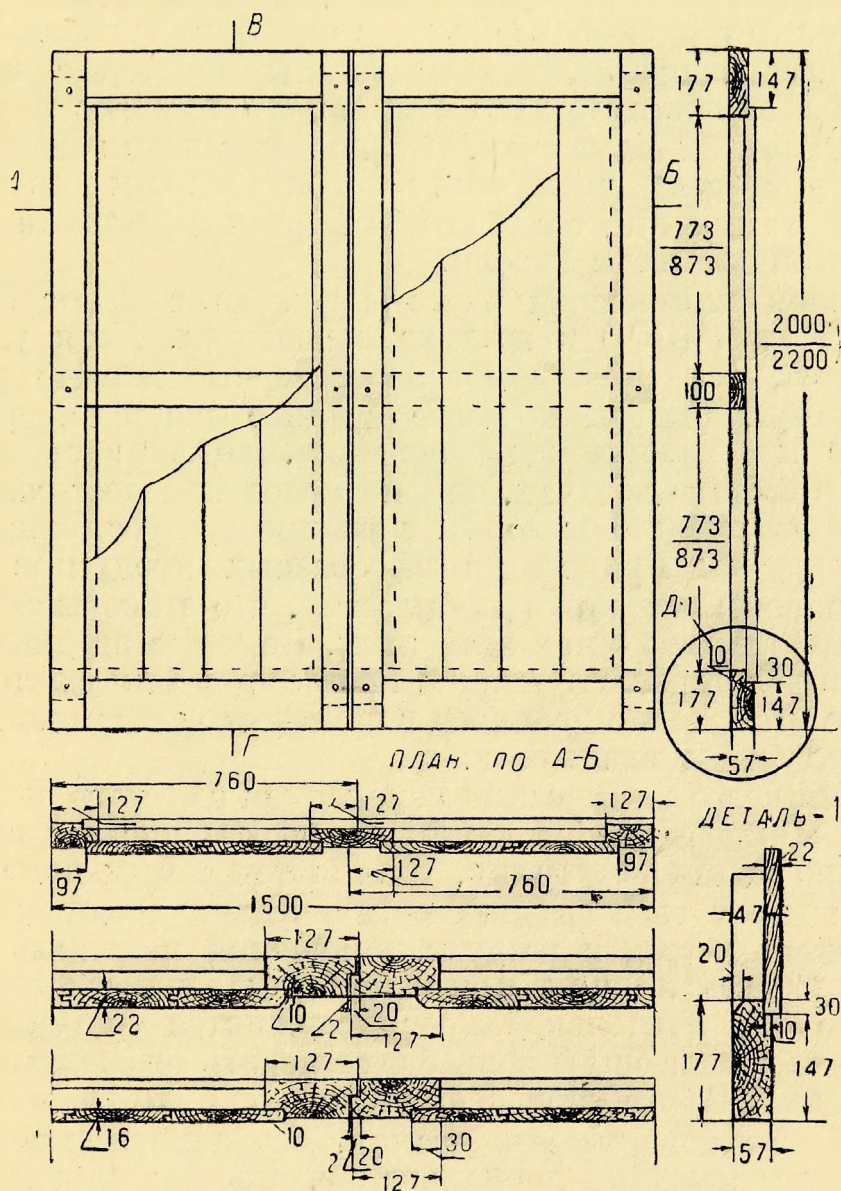


Рис. 75. Неутепленные ворота.

вание животных; плотность пригонки наружных дверей в четвертях коробок имеет большое значение на температурный климат в конюшне.

В зависимости от места применения ворота и двери могут быть утепленные и не утепленные, простые. Особенно тщательно утепляются ворота и двери запасных входов и выходов, так как при них тамбуры обычно не устраиваются. Ворота и двери наружных входов постоянного пользования делаются более плотные и массивные, чем во внутренних стенах и перегородках.



## VI. ВЕНТИЛЯЦИЯ И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Идеальным воздухом конюшни надо считать чистый атмосферный воздух, но так как в условиях конюшенного содержания лошадей этого достичь нельзя и имея в виду, что каждый живой организм, в том числе и организм лошади, обладает в известной мере гибкостью приспособляемости к внешним условиям окружающей его среды, практикой выработаны некоторые предельные нормы загрязненности воздуха как по его химическому составу, так и химическим свойствам. Всякие изменения и отклонения от нормы в сторону увеличения загрязненности воздуха являются одной из причин, ослабляющих организм животных и зачастую приводящих их к гибели.

Показателем химической чистоты обычно считают содержание углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) в воздухе помещения. Хотя углекислота по сути дела, как показывают лабораторные данные различных исследователей, оказывает менее вредное влияние, чем другие химические и органические изменения, которые происходят за это время в составе воздуха, тем не менее при достижении протекает резкое отклонение от нормы в физическом состоянии воздуха, благодаря другим примесям (газообразных продуктов органических соединений) настолько ухудшается, что становится уже вредным для пребывания в нем животных. Не менее вредным, а пожалуй даже в некоторых случаях и преобладающим фактором является резкое отклонение от нормы в физическом состоянии воздуха, его температуры и влажности.

В то время как с химическим изменением в составе воздуха можно бороться в любых помещениях, соблюдая чистоту помещения, своевременно меняя подстилку, удаляя тем самым источник образования вредных газообразных органических соединений, производя достаточный обмен воздуха помещений помощью правильно установленной вентиляции, при изменении физического состояния воздуха это в значительной мере усложнится еще и тем, что в данном случае решающую роль будут играть ограждающие конструкции здания. В этом случае строителю должны быть предъявлены вполне определенные требования, без надлежащего выполнения которых неминуема нормальная эксплуатация помещения по своему прямому назначению. Сугубое внимание должно быть обращено на такие наиболее важные элементы здания, как потолки, наружные стены и полы. О требованиях, предъявляемых к строителю в отношении этих элементов, будет сказано ниже, при анализе теплового и влажностного балансов, сейчас же перейдем к рассмотрению вопроса о рациональном устройстве вентиляции и ее конструктивном выполнении.

Основная цель вентиляции и отопления (если оно существует в данном помещении) — дать нормальной чистоты воздух и наиболее благоприятную для жизни животных температуру и относительную влажность. Из этого основного требования вытекает задача подыскания наиболее рационального оборудования, могу-



щего обеспечить нормальный режим воздуха конюшни с учетом простоты конструкции, применимости ее в сельских условиях, экономичности и простоты обслуживания.

Прежде всего необходимо разрешить вопрос выбора системы вентиляции: с механическим побудителем (вентилятор) или без него, с естественной циркуляцией воздуха за счет весовой разницы воздуха внутри и вне помещения. Работа вентиляции с искусственным побуждением, т. е. с вентилятором, приводимым в движение от мотора или привода, требует постоянного наблюдения со стороны обслуживающего персонала и находится вне зависимости от атмосферных явлений. Здесь необходимо указать на главные факторы, играющие большую роль при установке этой системы в условиях с.-х. построек, а именно: 1) экономичность и возможность установки и эксплуатации системы в данных условиях ведения хозяйства и 2) необходимость автоматического саморегулирования системы применительно к внутреннему климату вентилируемого помещения в зависимости от назначаемого режима и колебаний в физическом состоянии наружного воздуха.

Без удовлетворения в более или менее полной форме этих двух условий система в большинстве случаев не оправдывает себя и не может быть применена к установке и эксплуатации.

По условиям, существующим на территории СССР, в смысле возможности и целесообразности применения тех или иных материалов и оборудования, по условиям обслуживания и постройки наиболее приемлемой системой надо считать систему вентиляции с естественной циркуляцией воздуха, за счет его весовой разности внутри и снаружи помещения. Эта система обладает некоторыми положительными качествами, а именно: отсутствием применения дефицитных стройматериалов и механического оборудования, простотой обслуживания и постройки, а также сравнительно малой стоимостью, почему и является доступной и рентабельной в условиях экономики и техники любого совхоза и колхоза.

При этом необходимо указать также и на отрицательные стороны системы, главной из которых будет малая эффективность, и наиболее ответственные в работе вентиляции моменты в переходный период времени при температурах, близких к 0°, так как работа этой системы всецело зависит от состояния наружного воздуха и внутренней температуры помещений. Ввиду того что система с механическим побудителем насчитывает в практике с.-х. строительства единичные случаи своего применения и не получила до сего времени какого-либо определенного, установившегося типового решения, переходим к детальному рассмотрению системы вентиляции с естественной циркуляцией воздуха, как получившей массовое распространение и имеющей уже ряд подтвержденных практикой типовых решений. Обычно устанавливается в помещении так называемая приточно-вытяжная система вентиляции, т. е. такая система, при которой взамен удаляемого воздуха (через особые так называемые вытяжные каналы) поступает в помещение конюшни извне свежий наружный воздух (также через специальные так называемые приточные каналы), понижающий процент содержания вредных примесей (углекислота,



аммиак и др.) и регулирующий температуру и относительную влажность в помещении на требуемой высоте

Каждый вытяжной канал, при помощи которых осуществляется вытяжка испорченного воздуха из конюшни, имеет отверстия для отсоса испорченного воздуха, расположенные либо в верхней зоне у потолка (для удаления паров и легких газов), либо в нижней у пола (для удаления тяжелых газов), либо и в нижней и в верхней зоне одновременно.

Обычно для регулировки вытяжки или ее полной остановки в некоторых случаях отверстия для отсоса воздуха снабжаются задвижками или клапанами, позволяющими перекрывать канал в этом месте частично или полностью в зависимости от потребности.

Практика установила целесообразность применения задвижек и клапанов только верхних отверстий, расположенных у потолка, которые как правило в зимнее время при низких наружных температурах и при наличии работающих нижних вытяжек должны быть всегда закрыты. Это делается в целях сохранения тепловой зоны воздуха, расположенной всегда в верхних слоях (выше нижней вытяжки), что даст устойчивость тепловому балансу и будет способствовать сохранению температуры помещения на должной высоте.

Вредные газы, углекислота, аммиак и другие газообразные продукты разложения мочи и экскрементов, или обладают большим удельным весом, нежели воздух обычного состава, или имеют очаги своего образования в нижней зоне, в силу чего больший процент их всегда накапливается вблизи пола при сравнительно спокойном состоянии воздуха. Таким образом отверстия вытяжных каналов, расположенные в нижней зоне, отсасывают как раз воздух с наибольшей концентрацией вредных газов и с наиболее низкой температурой, благодаря чему эффективность действия этих каналов в смысле очищения воздуха от вредных примесей в значительной мере превосходит верхние вытяжные каналы, одновременно не оказывая существенного влияния на устойчивость теплового баланса конюшни.

Благодаря указанным свойствам работы нижней вытяжки отпадает необходимость устройства при ней клапана или задвижки. Если верхнюю вытяжку можно рассматривать как приспособление для удаления паров и легких газов и вместе с тем как температурный регулятор, то нижняя вытяжка, не оказывая существенного влияния на изменение внутренней температуры, является основным приспособлением для очищения воздуха помещения от вредных примесей и потому всегда должна быть открыта для действия. В силу указанных свойств каналы нижней вытяжки устанавливаются в местах наибольшего скопления вредных газов, т. е. главным образом вблизи навозных канавок, верхние же вытяжки, в том случае если они не представляют комбинации с нижней вытяжкой, а имеют самостоятельно только одно верхнее вытяжное отверстие, располагаются соответственно своему назначению в наиболее высокой части помещения, т. е. посредине ширины здания у потолка.



Основные типы вытяжных каналов, применяющихся в с.-х. строительстве, следующие.

## СИСТЕМА ВЫТЯЖНЫХ КАНАЛОВ, ФЛЮГАРОК И ДЕФЛЕКТОРОВ

Верхний вытяжной канал (рис. 76) применяется для вытяжки из верхней зоны помещения воздуха, насыщенного парами и легкими газами.

Канал начинается на уровне потолочных балок и выводится через чердачное помещение выше конька кровли примерно на 0,5 м, где заканчивается дефлектором того или иного типа в зависимости от назначения помещения.

Для регулирования вытяжки в зависимости от потребности устанавливается в устье канала дроссель-клапан, представляющий собой деревянный щиток из 2,5-см досок, площадью, несколько меньшей (на величину зазора 5—4 мм для свободного прохода) внутренних размеров канала; клапан вращается на пальцах, расположенных на одной оси в торцовых стенках, и управляется снизу при помощи веревки. Канал укрепляется, как это указано на рисунке, при помощи рамки из брусков, скрепленной с чердачным перекрытием. Стенки канала состоят из досок 2,5 см. Соединение досок должно быть вчетверть. Для большей прочности и плотности изнутри канала по углам по всей длине нашиваются треугольные бруски  $4 \times 4$  см. С наружной стороны стенки канала укрепляются хомутом из досок 2,5 см. Хомуты устанавливаются на расстоянии один от другого не менее чем на 0,7 м. При устройстве каналов должно быть обращено особое внимание на плотность соединения досок, имея в виду, что при недостаточно плотном соединении досок воздух будет просачиваться через щели, в результате чего нарушится правильность работы вентиляционных каналов. Стенки канала с внутрен-

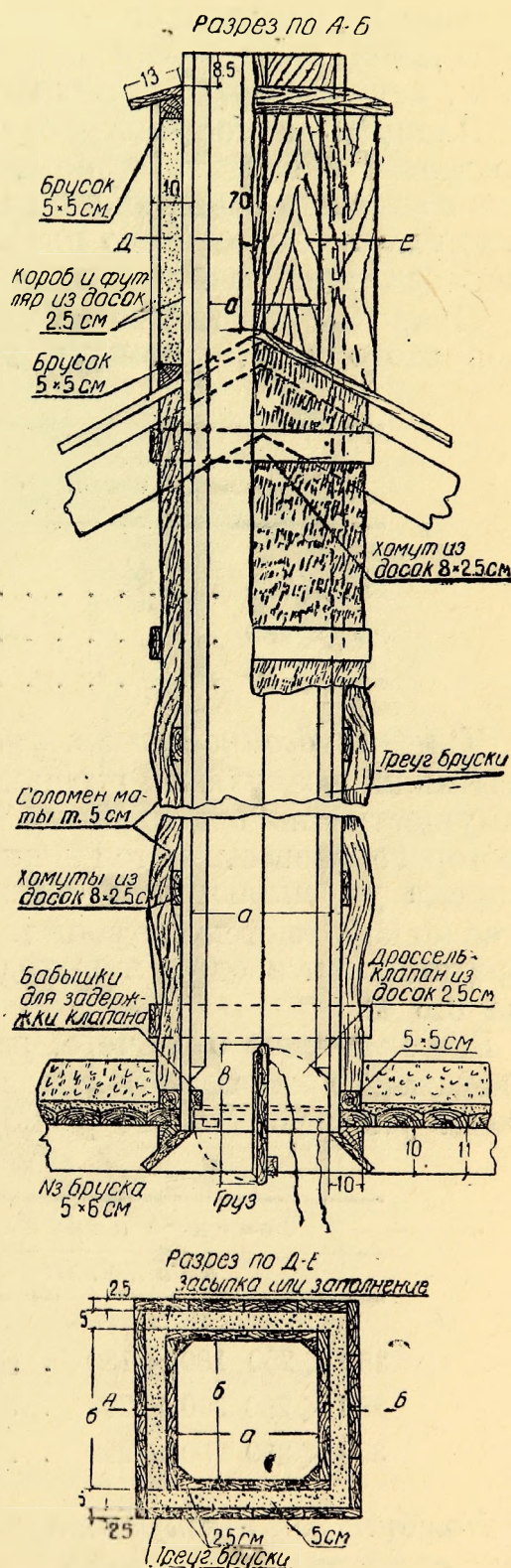


Рис. 76. Верхний вытяжной канал.



ней стороны должны быть гладко выструганы и осмолены. Чтобы не стеснять движения воздуха по каналу, никаких поперечных шпонок или планок для скрепления досок с внутренней стороны не допускается. Для предохранения канала от охлаждения и образования капель росы на стенках канала часть его, проходящая по чердачному помещению, утепляется соломенными матами толщиной 5 см, укрепленными хомутами из досок толщиной 2,5 см. Часть канала над кровлей делается с обшивкой, скрепленной также хомутами. Пространство между обшивкой и стенками канала засыпается утепляющим материалом, как-то: торфом, опилками и т. п.

Площадь поперечного сечения каналов и их количество определяется в каждом отдельном случае соответствующим расчетом, основанным на потребном для вентиляции помещения количестве воздуха и скорости его движения, обусловливаемой наличием напора за счет разницы температуры в помещении и снаружи.

Приведем некоторые из числа наиболее ходовых размеров каналов этого типа (размеры даны в миллиметрах).

Таблица 33

Внутреннее сечение канала	a	б	в	г
250 × 250 . . . . .	250	250	240	240
280 × 280 . . . . .	280	280	270	270
350 × 350 . . . . .	350	350	340	340

*Нижний двойной вытяжной канал* (рис. 77), назначаемый для вытяжки воздуха из нижней зоны помещения, применяется преимущественно в конюшнях со средним проходом, справа и слева которого располагаются денники или ряды стойл. Нижние части канала укрепляются к стенкам денников или же к стойкам при наклонной системе стропил. В чердачном помещении оба канала соединяются в один и выходят через кровлю выше линии конька на 0,5 м.

Все сказанное о расчете, размерах, выборе и постройке верхнего вытяжного канала относится также и к этому типу канала. Наиболее употребительные размеры по этому типу следующие:

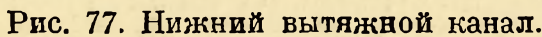
Таблица 34

Сечение канала по КЛ и ЕЖ, ЗИ	a	б	в	г
250 × 250 180 × 180 . . . . .	250	180	600	120
280 × 280 200 × 200 . . . . .	280	200	700	135
350 × 350 250 × 250 . . . . .	350	250	800	170

*Комбинированный вытяжной канал* (рис. 78) применяется в тех случаях, когда требуется произвести вытяжку как из верхней, так и из нижней зоны помещения стесненного, в котором невоз-



крышки на петлях. Открывая крышку частично или полностью, можно изменять проходное сечение канала и следовательно и степень верхней вытяжки.





Другой своей половиной сечения канал этот (простой, досчатый, в одну доску) протягивается вниз и укрепляется или к стойкам или к стенкам денников в зависимости от места расположения.

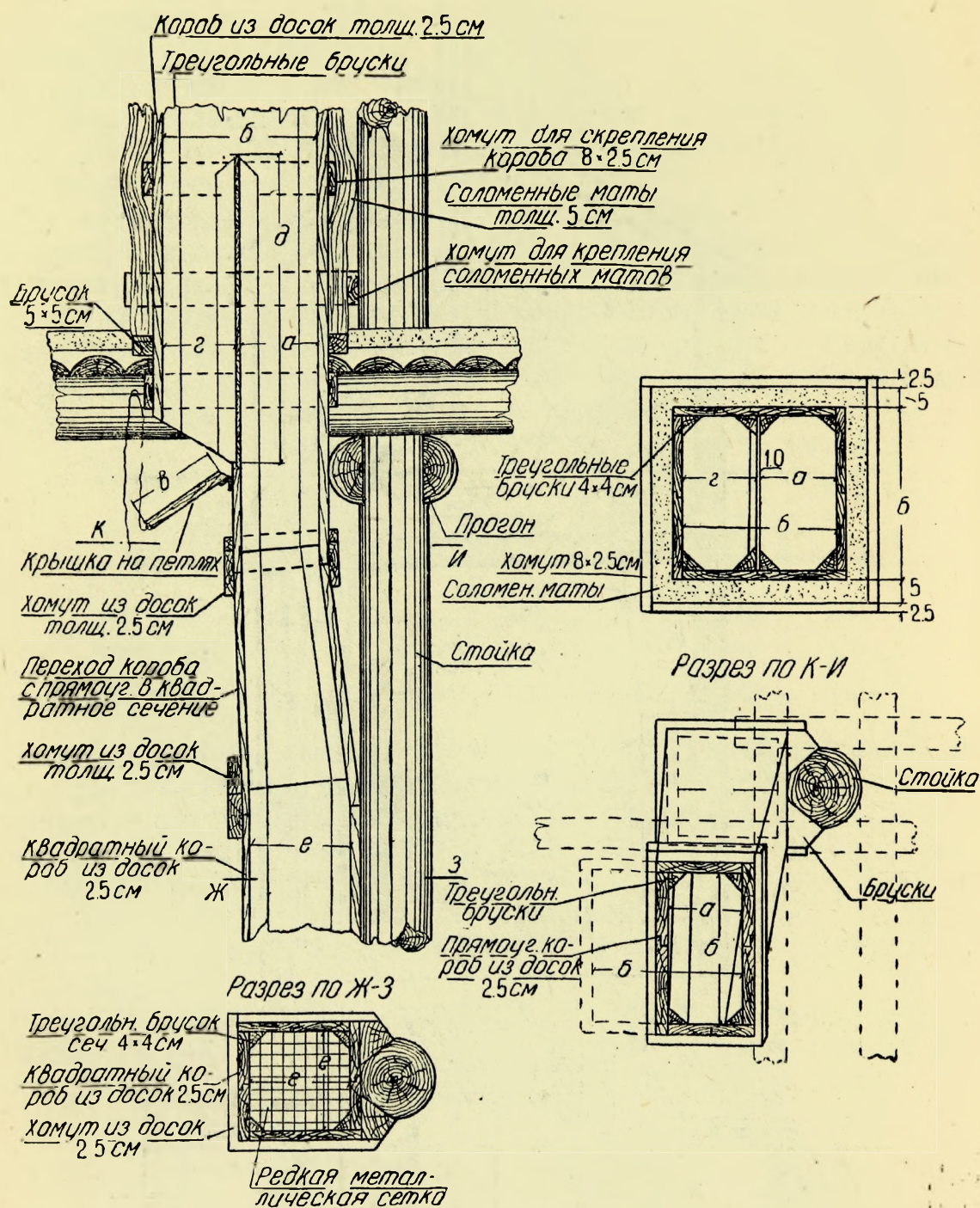


Рис. 78. Комбинированный вытяжной канал.

Своим открытым нижним концом этот канал служит для отсоса вредных аммиачных газов из нижней зоны помещения. Постройка канала в части утепленной и неутепленной, а также подсчет сечения и выбор размеров производятся по тем же принципам, что и для каналов предыдущих конструкций. Некоторые из наиболее употребительных размеров следующие:



Сечение канала	а	б	в	г	д	е	ж
250 × 250 . . . . .	125	250	150	115	600	180	450
280 × 280 . . . . .	140	280	170	130	700	200	480
350 × 350 . . . . .	175	350	215	165	800	250	550

Все вытяжные каналы проходят через чердачное помещение и выходят выше конька на 0,5 м. Последнее необходимо для предотвращения задувания вытяжки от обратных токов воздуха, отраженных скатами кровли, и для использования с наибольшей эффективностью прямого действия ветра. Кроме того для этой же цели на верхнем обресе вытяжного канала обычно устанавливается насадка того или иного типа, назначение которой не толь-

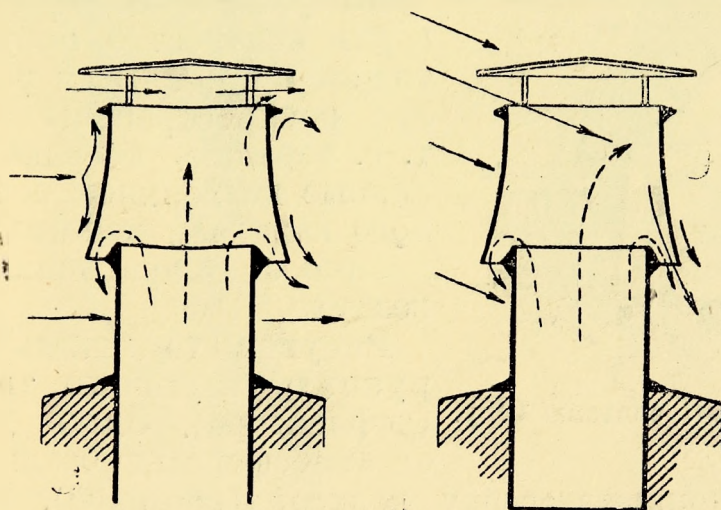


Рис. 79. Металлический дефлектор.

ко использовать силу ветра для целей повышения интенсивности вытяжки, но и предохранить канал от попадания в него атмосферных осадков, а при значительном сечении канала и от опрокидывания холодного воздуха внутрь помещения.

Насадки разделяются на два основных типа: так называемые флюгарки и дефлекторы. Те и другие действуют в зависимости от направления и силы ветра с той лишь разницей, что флюгарки насаживаются на вертикальную ось и поворачиваются на ней по ветру с таким расчетом, чтобы выхлопное отверстие всегда было к заветренной стороне, т. е. такое именно положение, при котором максимально используется высасывающая сила ветра в зависимости от скорости последнего; дефлекторы, наоборот, устанавливаются неподвижно на верхнем конце вытяжного канала и должны представлять собой конструкцию, обеспечивающую использование скорости ветра при любом его направлении.

На рисунках 79 и 80 изображены наиболее характерные типы флюгарки и дефлектора (металлической конструкции). Благодаря вертикальному ребру, расположенному наверху флюгарки, последняя поворачивается по ветру, устанавливая тем самым выхлопное от-



верстие с заветренной стороны и используя таким образом силу и скорость ветра для повышения интенсивности вытяжки воздуха из канала, на котором эта флюгарка установлена. Этот тип насадки (флюгарки) в силу своей довольно сложной конструкции, требующей точности изготовления, обычно делается из оцинкованного железа и требует внимательного отношения со стороны обслуживающего персонала, так как при малейшем заедании по причине хотя бы незначительной погнутости или ржавчины на вертикаль-

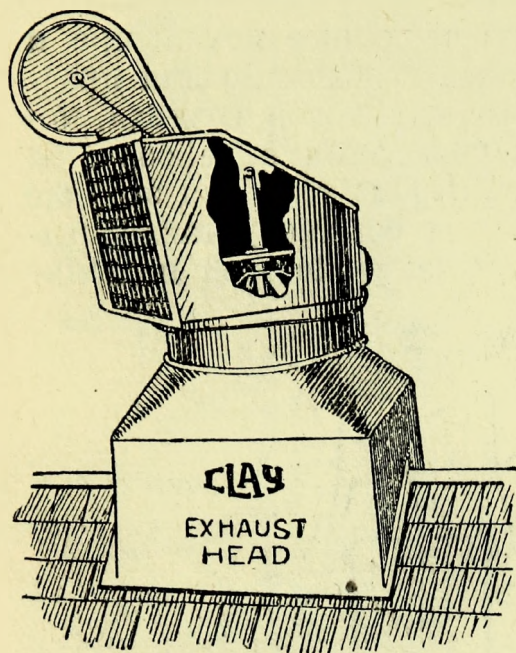


Рис. 80. Флюгарка системы Clay.

ной оси флюгарка теряет свою подвижность и тотчас выходит из строя; при этом может случиться, что направление ветра изменится как раз на обратное, произойдет задувание, т. е. поступление свежего воздуха через вытяжной канал внутрь помещения.

По указанным причинам флюгарки в качестве побудителя вытяжки применяются редко. Наиболее распространены дефлекторы, т. е. насадки, неподвижно укрепленные на верхнем конце вытяжного канала и действующие независимо от направления движения воздуха.

Рисунок 79 показывает конструкцию указанного типа насадки (дефлектора). Здесь для защиты от атмосферных осадков и заду-

вания канал прикрыт сверху конусом (крышкой), пространство же между верхним обрезом канала и крышкой окружено широким кольцом большего диаметра с тем, чтобы в нижней части между кольцом и наружной поверхностью канала образовался свободный проход для воздуха. При боковом направлении ветра струя воздуха, ударяясь о внешнюю поверхность кольца, не отражается от нее, а скользит по ней, образуя вакуум с обратной стороны этой поверхности, и способствует тем самым вытяжке воздуха из канала.

В настоящее время большим распространением пользуется дефлектор типа Шанар (Chanard), дающий наибольшую производительность в силу своей конструкции. Вследствие действия ветра с любой стороны на большей части его поверхности будет господствовать разрежение и лишь в некоторой части нагнетание, которое в достаточной степени ослабляется благодаря особому устройству щелей, представляющих большое сопротивление входу (воздуха) внутрь канала против сопротивления выхода воздуха из канала через щели. На рисунке 81 дана металлическая конструкция дефлектора Шанар и стрелками указано движение воздуха при определенном направлении ветра: через 2 щели будет происходить вход воздуха в канал, через остальные пять щелей — вытяжка из канала.



Кроме показанных на рисунках 79, 80 и 81 насадок в настоящее время существует весьма большое количество их, которые отличаются собственно только по конструкции некоторых деталей, сохраняя принцип действия один и тот же. Конструктивное выполнение при массовом заводском изготовлении чаще всего производится из оцинкованного или черного железа, при изготовлении же на месте в условиях с.-х. строительства почти исключительно из дерева.

Выбор того или иного типа дефлектора производится в зависимости от потребной степени усиления вытяжки, в соответствии с назначением помещения.

Опишем некоторые из числа наиболее распространенных в условиях с.-х. строительства конструкций из дерева, получившие наибольшее распространение.

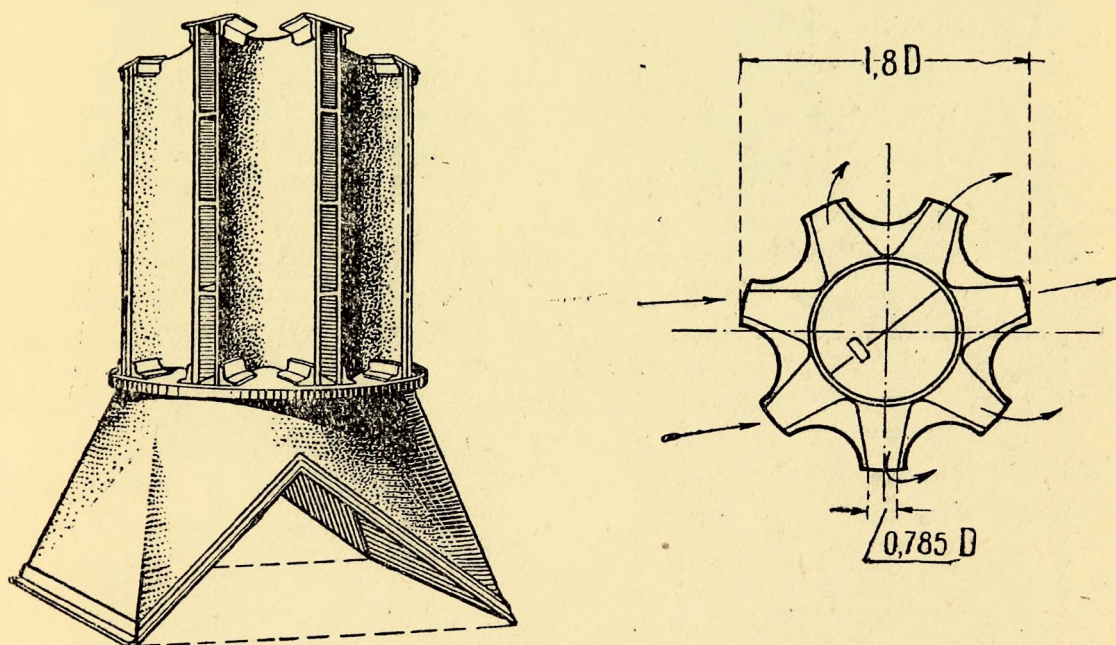


Рис. 81. Дефлектор Шанар (металлической конструкции).

1. Дефлектор простейшего типа (рис. 83) применяется в с.-х. сооружениях, предъявляющих повышенные требования в смысле вентиляции. Он состоит из деревянной крышки (из 2,5 см), насаженной на треугольных брусках, выступающих из вытяжных каналов.

Принцип устройства ясен из рисунка (см. 81 рис.)

2. Дефлектор с жалюзи (рис. 82) применяется в с.-х. постройках с повышенными против обычных требованиями к системе вытяжной вентиляции; дефлектор этот, как и предыдущий, состоит из такой же крышки, поднятой при помощи специальных четырехугольных брусков на большую высоту. Между крышкой и каналом устанавливается решетка из планок в виде жалюзи. Ребра планок укреплены в соответственных вырезах четырехугольных брусков.

Все части готовятся из досок 2,5 см с оструганной и соответственной отделкой.



3. Дефлектор системы Шанар (Chanard) (рис. 81) применяется в с.-х. постройках, требующих усиленной вытяжки. Этот тип дефлектора при отсутствии железа может быть изготовлен из фанеры, досок 2,5 см и брусев.

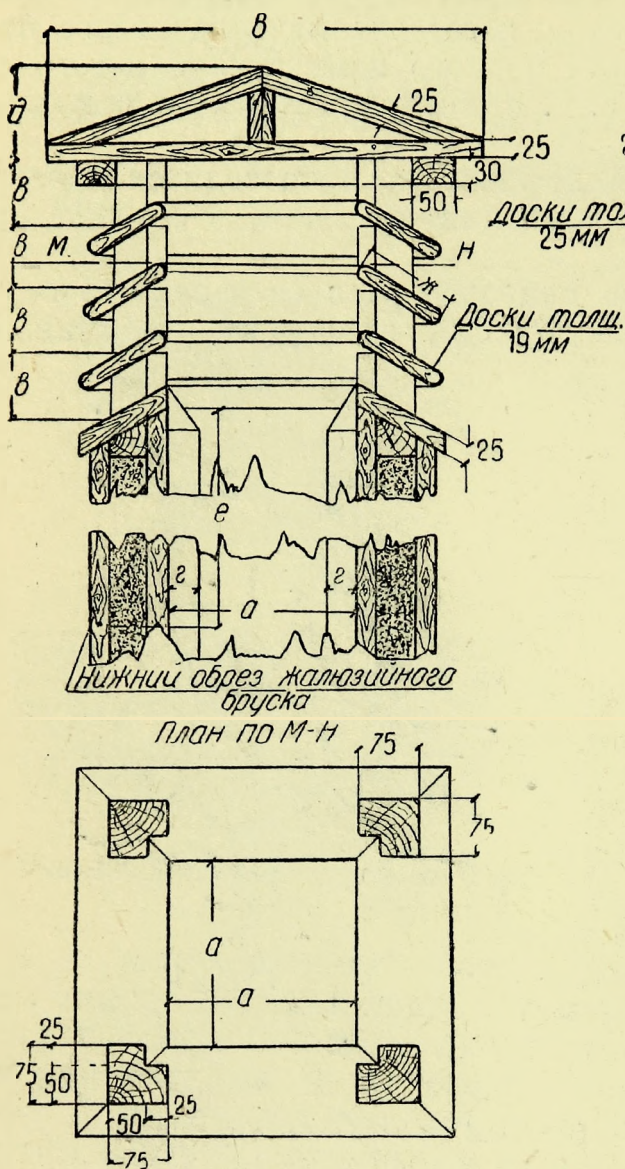


Рис. 82. Дефлектор с жалюзи.

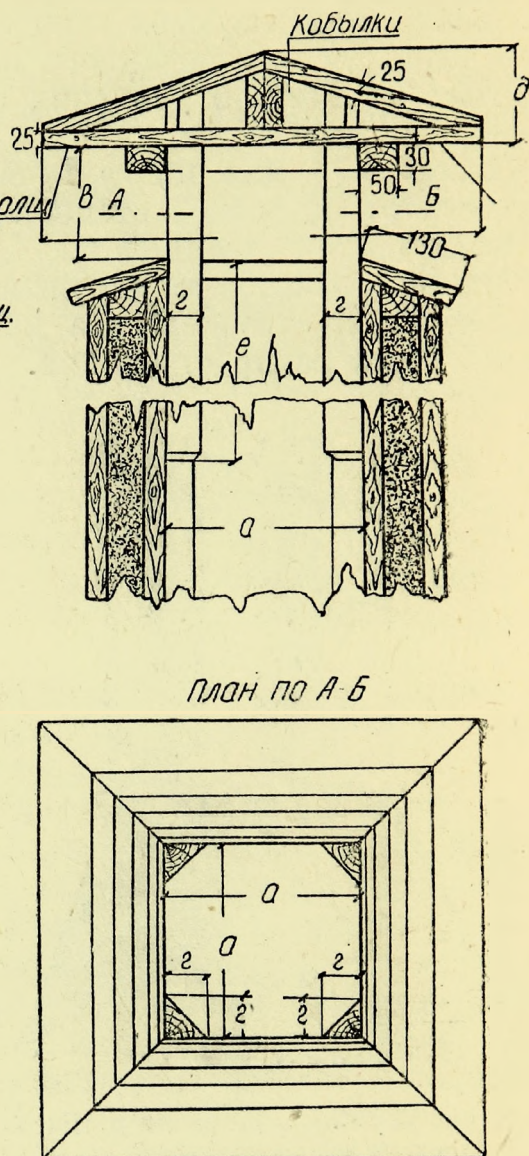


Рис. 83. Дефлектор простейшего типа.

При изготовлении его из дерева в целях избежания трещин следует пользоваться исключительно сухим лесоматериалом и перед сборкой производить предварительную заготовку частей дефлекторов. При заготовке необходимо обратить исключительное внимание на точность приготовления отдельных элементов. При сборке дефлектора для защиты от сырости и в целях избежания коробления в дальнейшей его работе следует все части окрасить масляной краской или покрыть лаком.

### ВЫТЯЖНЫЕ КАНАЛЫ

Благодаря удалению воздуха вытяжными каналами, усиленными, кроме того дефлекторами, в помещении образуется вакуум, который вместе с естественным подпором при наличии низ-



ких наружных температур и сравнительно высоких внутренних (в помещении) заставит наружный воздух поступать через приточные каналы внутрь помещения.

Чем сильнее вытяжка, тем больше создаваемое ею разрежение и тем большая скорость притока при прочих равных условиях.

Основное правило, которое необходимо соблюдать при установке и назначении тех или иных приточных каналов, состоит в том, чтобы предотвратить вредное влияние холодной струи непосредственно на животных. Для этой цели, как это видно из приводи-

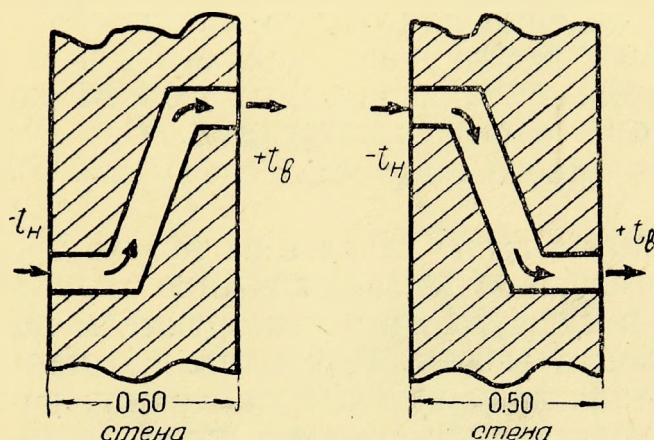


Рис. 84. Схема приточных каналов.

мых схем расположения вентиляционного оборудования, приточное отверстие или выводится в средний проход, минуя денник, или же при устройстве кормовых проходов вдоль наружных стен располагается в непосредственной близости стены.

Кроме того конструкцией канала предусматривается установка отбойного щита, целью и назначением которого в уничтожении скорости притока и рассеивании струи холодного воздуха.

Вторым условием, обеспечивающим в наиболее полной мере соблюдение первого, будет назначение конструкции канала, работающего на принципе пассивного притока, т. е. когда движение воздуха в канале происходит в соответствии с вакуумом помещения, создаваемым вытяжкой (рис. 84, левый рисунок).

Из схемы видно, что при конструкции канала, устроенного на принципе активного притока (правый рисунок), благодаря разности удельных весов холодного и теплого воздуха поступление холодного воздуха внутрь помещения всегда будет иметь место вне зависимости от разрежения только лишь с большей или меньшей скоростью. Указанное явление в большинстве случаев нежелательно, так как вентиляция рассчитана главным образом на работу в зимний период времени.

Применяемые в конюшнях приточные каналы просты по своей конструкции, делаются из 2,5 см досок и строятся по тем же принципам, что и предыдущие конструкции досчатых вытяжных каналов.

Одним из наиболее характерных типов каналов будет горизонтальный канал (рис. 85), устанавливаемый в продольных стенах конюшни под потолком.



Приточное отверстие для забора свежего воздуха снабжается клапаном с зубчаткой и вертушкой. При помощи зубчатки, устанавливая ее в том или ином положении, возможно полное или частичное открытие канала для притока воздуха в зависимости от качественного состояния воздуха и сообразно с потребностью в нем. Конец приточного канала, через который поступает в помещение воздух, во избежание вредного влияния холодной струи снабжается отбойным щитом из досок 2,5 см, скрепленных в торцовых частях брусками. Щит подвешивается к потолку при помощи брусьев или же прикрепляется к стойкам, если они имеются в месте прохождения приточного канала.

Приток воздуха регулируется также изнутри помещения при помощи задвижек, устанавливаемых вблизи наружной стены. Задвижка эта простейшей конструкции. Она состоит из фанерного листа, вдвигаемого в прорезы, сделанные в боковых стенках канала.

Помимо описанных выше каналов на том же принципе действия существует еще очень большое количество их, сконструированных применительно к ограждающим конструкциям помещения и специфичности условий работы. Кроме того имеется целый ряд конструкций, объединяющих не только вытяжку, но и приток; к подобного рода конструкциям можно причислить трубу Муира, канал, предложенный проф. Мачинским (см. журнал «Отопление и вентиляция» № 1, 1934 г.) и некоторые другие, менее известные. Но все эти каналы являются или мало исследованными или же на практике дают низкую эффективность, что в соединении с большей, чем обычные трубы, сложностью изготовления и эксплуатации суживает горизонт их применения, и потому говорить о широком их распространении в данный момент не приходится.

Необходимо указать также, хотя бы в кратких чертах, на заграничную практику, главным образом американскую, в деле изготовления и применения различных типов вентиляционных каналов и оборудования. Прежде всего надо заметить, что основные материалы, употребляемые для с.-х. строительства, резко расходятся с применяемыми в условиях СССР.

В то время как заграничная практика производства вентиляционного оборудования основана на применении главным образом оцинкованного железа, различных утеплителей заводского изготовления и строительных картонов с широким использованием механических побудителей и электроподогревателей, практика СССР до настоящего момента основана почти исключительно на деревянных конструкциях каналов с минимальным расходом железа как дефицитного материала и чрезвычайно ограниченной областью применения механической и электрической энергии.

Ввиду такого различия, обуславливающегося весьма большим количеством причин, американские конструкции без коренной их переработки применительно к нашим условиям и климату не могут получить у нас широкого распространения.

В связи с тем, что, как ранее уже было сказано, наиболее целесообразной формой плана будет прямоугольная форма здания



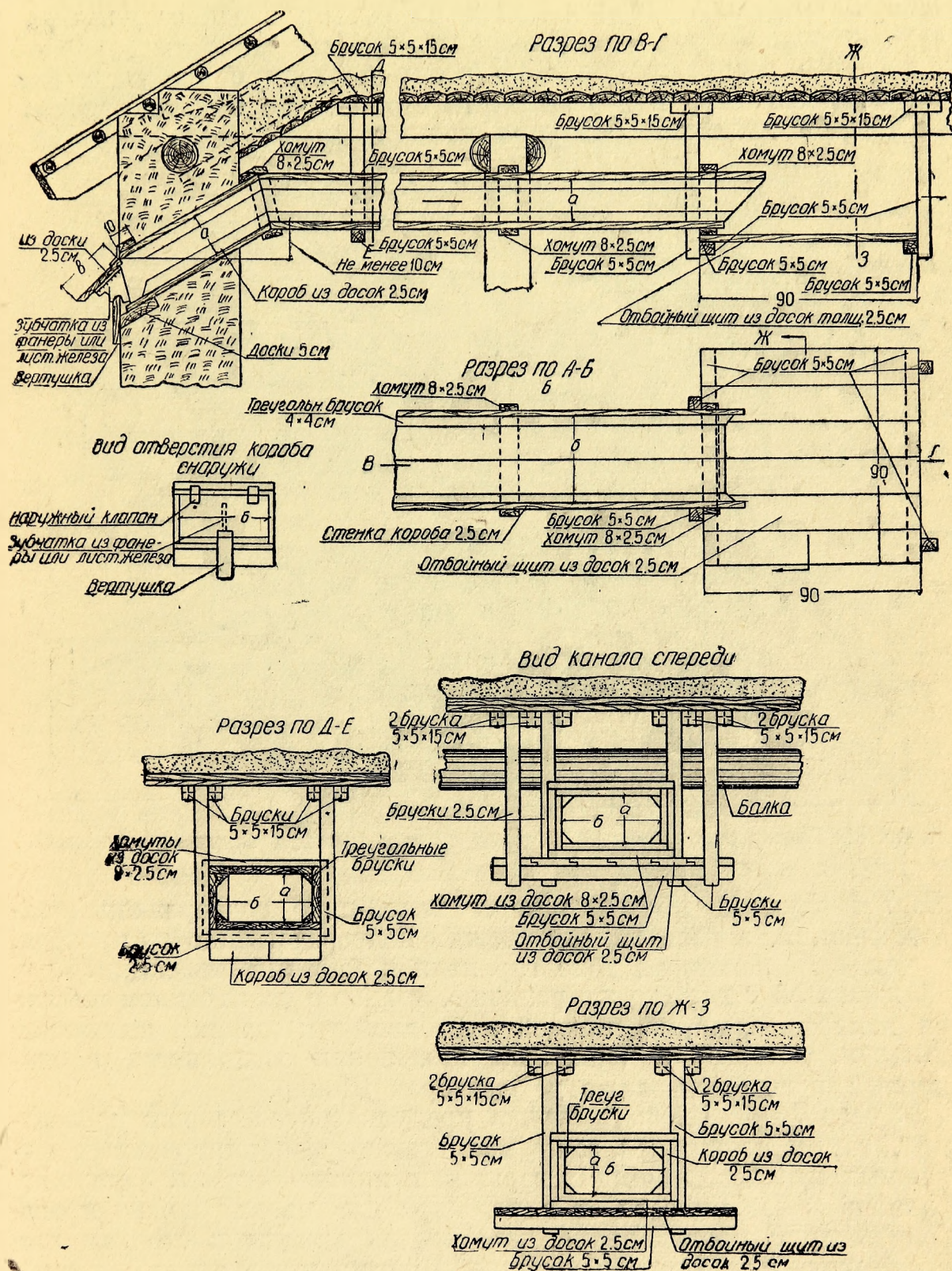


Рис. 85. Типы приточных каналов в конюшнях.

с двухрядным размещением лошадей, приведем применительно к этому случаю ряд схем расположения вентиляционного оборудования (рис. 86).

Схема № 1 дает простейшее расположение вентиляционного оборудования. Вытяжки предусмотрены только из верхней зоны верхним вытяжным каналом с дефлектором Шанар. Приток вы-



веден в средний проход в целях избежания вредного влияния струи холодного воздуха непосредственно на животных, равномерного его распространения по всему проходу с поступлением уже из последнего в денники или стойла, что особенно важно как профилактическая мера при наличии заразных заболеваний,

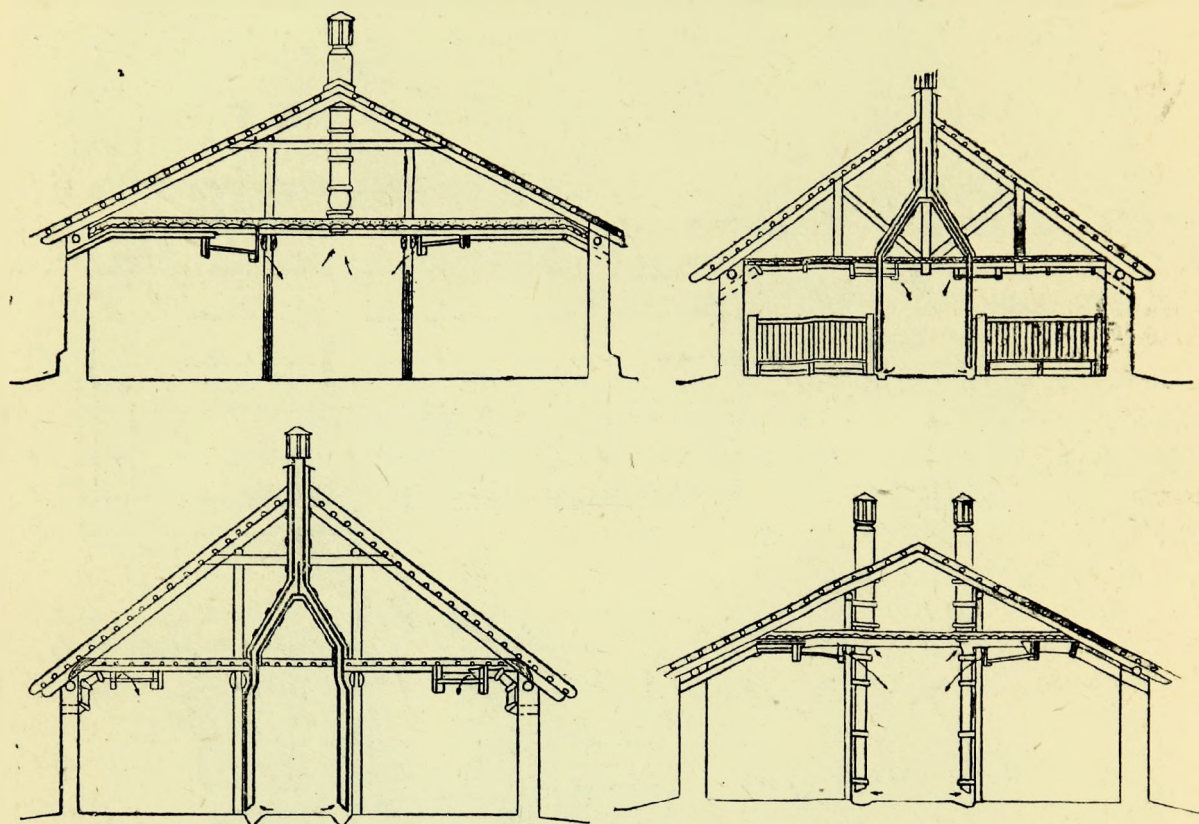


Рис. 86. Схемы расположения вентиляционного оборудования (4 варианта).

дабы воздух не проходил через какой-либо подверженный заразе денник, а поступал бы свежим непосредственно из прохода, в чем есть некоторая доля гарантии избежания инфекции.

Схема № 2 дает то же решение, только с назначением вытяжки исключительно из нижней зоны двойным нижним вытяжным каналом, который в чердачном помещении соединяется в одинарный и снабжен также дефлектором Шанар.

Схема № 3. Здесь вытяжка предусматривается как из верхней, так и из нижней зоны при помощи комбинированных вытяжных каналов, имеющих верхний и нижний отсосы. Установку каналов в зависимости от внутренней планировки можно производить друг против друга, привязывая каналы к стойкам или вразбежку, в шахматном порядке. Приток также выведен в средний проход.

В случае назначения кормовых проходов по наружным стенам приток воздуха производится с помощью коротких приточных каналов, приточное отверстие которых располагается в пределах ширины прохода.

Все приведенные выше схемы представляют собой частичные принципиальные решения установок вентиляционного оборудования. В большинстве случаев в зависимости от потребности, внут-



ренной планировки, конфигурации и типа каналов, предназначенных к установке, применяется принцип расположения вентиляционного оборудования, комбинированный из всех вышеизложенных схем.

## МЕТОДЫ РАСЧЕТА ВЕНТИЛЯЦИИ В КОНЮШНЯХ

После того как произведен анализ и детальное рассмотрение вентиляционных систем и оборудования, перейдем к рассмотрению метода расчета вентиляции (воздухообмена) в конюшнях.

Как сказано уже было выше, назначение вентиляции состоит в поддержании чистоты воздуха и его надлежащего физического состояния в известных пределах, ограниченных нормами, устанавливаемыми зоогигиенистами. Расчет воздухообмена принято вести из условий соблюдения нормативных данных по трем показателям и при дальнейших подсчетах сечений вентиляционных каналов принимать тот из расчетов, который дает наибольший воздухообмен, т. е. наиболее гарантирующий чистоту воздуха помещения.

Расчет воздухообмена ведется: на процентное содержание в воздухе помещения углекислоты (норма — не выше 0,3%); на поддержание температуры и влажности воздуха помещения в известных пределах.

Расчет воздухообмена по процентному содержанию углекислого газа в воздухе помещения производится исходя из следующих соображений.

Норма загрязненности углекислотой, даваемая зоогигиенистами, равная 0,3%, снизится на величину содержания углекислоты в атмосферном воздухе, равную 0,03%. Следовательно свежий воздух способен воспринять только  $0,3 - 0,03 = 0,27\%$  на каждый кубический метр своего первоначального объема. Далее, если предположить, что каждое животное выделяет  $\text{м}^3/\text{час}$  углекислоты и количество животных будет  $= n$ , то объем потребного воздуха ( $L$ ) выразится формулой:

$$L = \frac{c \times n}{0,3 - 0,03} \cdot 100 \text{ м}^3/\text{час}.$$

В этой формуле введен множитель 100 потому, что норма содержания  $\text{CO}_2$  в воздухе помещения дана нами в процентах. Полученное количество воздуха должно обеспечить химическую чистоту воздуха, и его можно было бы положить в основу подсчета вентиляционного оборудования, если бы не существовало другого весьма важного показателя качества воздуха, а именно его физического состояния, т. е. температуры и относительной влажности.

В помещениях отапливаемых, каковыми могут быть конюшни для породистых лошадей и молодняка, расчета на поддержание определенной температуры не делается. Температурный режим устанавливается отопительными приборами на основе теплового расчета. В конюшнях неотапливаемых, прежде чем приступить к расчету воздухообмена на процентное содержание влаги в воз-



духе помещения (относительная влажность), задаемся предположительной внутренней температурой и желаемым пределом относительной влажности.

После этого при известных по климатическим данным наружной температуре и соответствующей относительной влажности определяем количество потребного воздуха из условия сохранения принятой нормы относительной влажности в воздухе помещения:

$$L = \frac{b \times n}{d_b P_b - d_n P_n},$$

где  $b$  — количество влаги, выделяемое животным, на 1 голову в граммах в час;

$n$  — количество животных;

$d_b$   $d_n$  — абсолютное содержание влаги в куб. метрах в воздухе помещения при соответственных  $t_b$  и  $t_n$  (берется из таблицы);

$P_b$  — задаваемая относительная влажность в воздухе помещения при  $t_b$ ;

$P_n$  — относительная влажности в атмосферном воздухе при  $t_n$  (по климатическим данным).

Подсчет потребного количества воздуха по этой формуле обычно ведется для каждой характерной соответствующему климатическому району температуре, и кроме того подсчитывается количество воздуха из условия переходного периода, т. е. примерно для  $t_n = -3^\circ\text{C}$ , считая возможным без вреда для животных при более высоких наружных температурах производить дополнительную вентиляцию проветриванием через открывающиеся фрамуги окон и наружные двери.

Подсчет по  $t_n = -3^\circ\text{C}$  обычно дает максимальный воздухообмен.

После того как будет определено количество потребного воздуха для различных характерных температур, должна быть произведена проверка правильности принятых предположительно внутренних температур и определение их действительной величины из условий теплового баланса с учетом выделяемой животными теплоты и расхода тепла не только на теплопотерю через ограждающие конструкции, но и на потери с вентиляционным воздухом.

Должно быть соблюдено равенство:

$$Q_{\text{огр.}} + Q_{\text{вент.}} = Q_{\text{жив.}}$$

Здесь известным будет  $t_b$  как один из составных элементов двух членов левой части этого уравнения.

$$Q_{\text{огр.}} = W_{\text{стен}} + W_{\text{окон}} + W_{\text{перекр.}} + \dots = \Sigma W \text{ кал/час,}$$

где  $\Sigma W$  — суммарная теплопотеря через ограждающие конструкции конюшни. Теплопотери по каждой конструкции подсчитываются в отдельности по формуле:

$$W = kF(t_b - t_n),$$



где  $W$  — теплопотеря по данной конструкции (стены, окна, двери и т. д.);

$k$  — коэффициент теплопередачи конструкции;

$F$  — площадь охлаждающей поверхности;

$t_b$  — искомая в данном случае температура помещения;

$t_n$  — наружная температура.

Теплопотеря с вентиляционным воздухом:

$$Q_{\text{вент.}} = L 0,306 (t_b - t_n) \text{ кал/час,}$$

где  $L$  — количество потребного воздуха, подсчитанного выше при данной  $t_n$ ;

0,306 — теплоемкость воздуха (кал/м<sup>3</sup> на 1° Ц);

$t_b$  — искомая температура помещения;

$t_n$  — наружная температура.

Выделение животными тепла:

$$Q_{\text{жив.}} = nq \text{ кал/час,}$$

где  $n$  — количество животных;

$q$  — животное тепловыделение на 1 голову.

После определения по балансу действительной температуры помещения  $t_b$  по соответственным наружным температурам в случае расхождения с ранее принятыми температурами помещения производится повторный подсчет необходимых воздухообменов из условия влажности при тех же наружных температурах и относительной влажности, но уже с новыми значениями  $t_b$ .

На результатах этих подсчетов с достаточной степенью точности можно остановиться. Сравнивая их с результатами подсчетов, произведенных из условий процента содержания углекислоты, принимаем большую из этих двух величин и по ней производим расчет вентиляционного оборудования.

Из сопоставления полученных воздухообменов при различных наружных температурах можно видеть, что чем ниже температура, тем меньшие требуются воздухообмены.

Наибольший воздухообмен получится в переходный период времени (в нашем случае  $t_n = 3^\circ \text{Ц}$ ). На этот максимальный воздухообмен  $L_{\text{max}}$  и должно быть рассчитано суммарное сечение вытяжных каналов с подразделением на нижние и верхние вытяжки (при условии, что нижней вытяжкой будет обеспечиваться воздухообмен в условиях зимнего режима помещения, когда верхние вытяжки в целях сохранения равновесия теплового баланса будут закрыты, как об этом уже было сказано ранее, при описании конструкций и применения вентиляционного оборудования).

Из чертежа находим высоту  $H$  канала с нижней вытяжкой и верхней. Определяем наименее выгодный перепад температур, который может иметь место в данных условиях, т. е. при минимальной внутренней и максимальной наружной температуре.

$$\Delta t = (t_b) \min - (-t_n) \max$$

После этого с достаточной степенью точности можем, не вычисляя скорость по формуле Вольперта, для упрощения и быстро-



Таблица приблизительной величины скоростей в вертикальных каналах

Высота канала (в метрах)	Секундная скорость в метрах при разности температур воздуха, протекающего в канале и наружного в														
	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°	20°	22°	24°	26°	28°	30°
1	0,08	0,13	0,17	0,19	0,25	0,29	0,32	0,37	0,41	0,43	0,46	0,50	0,52	0,58	0,60
2	0,16	0,25	0,30	0,33	0,40	0,45	0,49	0,57	0,58	0,65	0,70	0,72	0,76	0,80	0,82
3	0,23	0,34	0,42	0,47	0,55	0,60	0,65	0,71	0,75	0,82	0,87	0,90	0,93	0,98	1,00
4	0,29	0,42	0,51	0,59	0,66	0,71	0,79	0,85	0,89	0,95	1,01	1,04	1,09	1,12	1,15
5	0,34	0,49	0,59	0,69	0,76	0,84	0,90	0,96	1,02	1,07	1,13	1,17	1,22	1,25	1,28
6	0,39	0,55	0,67	0,77	0,85	0,92	1,00	1,06	1,11	1,18	1,24	1,29	1,33	1,37	1,40
7	0,43	0,60	0,73	0,83	0,91	1,00	1,08	1,14	1,21	1,27	1,33	1,38	1,42	1,47	1,52
8	0,47	0,65	0,77	0,88	0,97	1,06	1,15	1,22	1,30	1,36	1,42	1,48	1,52	1,58	1,62
9	0,50	0,68	0,82	0,93	1,03	1,13	1,22	1,30	1,37	1,44	1,51	1,56	1,62	1,68	1,72
10	0,52	0,72	0,85	0,98	1,09	1,19	1,29	1,37	1,44	1,51	1,59	1,65	1,72	1,77	1,81
11	0,55	0,76	0,89	1,03	1,15	1,25	1,36	1,44	1,51	1,59	1,67	1,73	1,80	1,85	1,90
12	0,56	0,78	0,93	1,07	1,20	1,31	1,42	1,51	1,58	1,66	1,74	1,81	1,87	1,93	1,99
13	0,58	0,82	0,97	1,11	1,25	1,36	1,47	1,56	1,64	1,72	1,81	1,88	1,95	2,01	2,08
14	0,60	0,84	1,01	1,17	1,30	1,41	1,52	1,62	1,70	1,79	1,88	1,95	2,02	2,09	2,15
15	0,63	0,87	1,04	1,20	1,34	1,46	1,57	1,67	1,76	1,85	1,94	2,02	2,09	2,16	2,22
16	0,64	0,89	1,08	1,24	1,39	1,51	1,62	1,73	1,82	1,91	2,00	2,09	2,15	2,23	2,29
17	0,65	0,92	1,11	1,28	1,43	1,55	1,67	1,78	1,88	1,97	2,07	2,15	2,22	2,29	2,36
18	0,66	0,94	1,14	1,31	1,47	1,60	1,72	1,83	1,93	2,03	2,12	2,21	2,29	2,36	2,43
19	0,68	0,96	1,17	1,35	1,51	1,64	1,76	1,88	1,98	2,09	2,18	2,27	2,36	2,43	2,49
20	0,70	0,99	1,20	1,38	1,54	0,68	1,80	1,93	2,03	2,14	2,24	2,34	2,42	2,49	2,56



ты воспользоваться таблицей Дегена для определения скоростей в вертикальных каналах и по этим двум величинам  $H$  и  $\Delta t$  определить величину скорости  $V$  м/сек. для нашего случая.

Выбираем наиболее подходящие по конструктивным соображениям внутренние размеры сечения  $F$  каналов, принимая во внимание воздухообмен, однотипность (при одновременной установке в нескольких помещениях упрощает производство) и условия расположения в зависимости от планировки.

Имея все эти данные, легко определить производительность  $N$  нижних вытяжных и верхних каналов в куб. метрах в час:

$$N = V \cdot F \cdot 3600 \text{ м}^3/\text{час.}$$

Следующим этапом будет выбор конструкций каналов, определение количества их по принятым типам и назначение на плане чертежа места расположения каждого из принятых к установке каналов, согласуя это как с архитектурным, так и конструктивным решением здания без ущерба основным принципам работы вентиляции.

*Теплотехнические требования к ограждающим поверхностям.* На этом проектировку вентиляции помещения как таковой можно считать законченной. Возвращаясь к условиям соблюдения надлежащего климата внутри помещения, т. е. установления определяемых нормами температур и относительной влажности, необходимо указать, какие требования в этом случае будут предъявлены к ограждающим конструкциям составных элементов здания. От правильности выбора той или иной конструкции зависит чрезвычайно многое и прежде всего возможность достижения нормального физического состояния воздуха внутри помещения, так как средствами одной вентиляции безотносительно к конструкции ограждений этого достичь нельзя.

Важнейшей деталью ограждения во всех животноводческих постройках, в том числе и в конюшнях, всегда будет потолок, особенно потолок при наличии холодной кровли (финская стружка, черепица, и т. д.).

Объясняется это тем, что в верхней зоне помещения соприкасающаяся с потолком температура воздуха всегда будет значительно выше температуры рабочей зоны (примерно на  $3-5^\circ \text{C}$ ); учитывая обычно повышенную влажность (норма до 85%), близкую к насыщению, всегда будем иметь наибольшее скопление паров под потолком, и будет достаточно легкого понижения температуры этой зоны, чтобы получить насыщение (100% относительной влажности), а следовательно и конденсат. Последнее очень часто наблюдается в животноводческих постройках в зимнее время при плохо утепленных потолках и достаточно низкой наружной температуре. Наружный воздух в этом случае благодаря малому значению коэффициента теплопередачи к потолку (плохому утеплению) настолько сильно охлаждает внутреннюю поверхность потолка (обращенную в помещение), что теплый воздух верхней зоны, богатый влагой, соприкасаясь с этой охлажденной поверхностью потолка, понижает свою температуру, достигает в силу



физических законов предела насыщения и осаждают на поверхности потолка конденсат, следствием чего будет образование капли.

Для того чтобы избежать этого явления, вредные последствия которого очевидны, необходимо потолочные перекрытия устраивать настолько теплыми (помощью достаточно толстого и мало теплопроводного слоя засыпки), чтобы обеспечить его внутренней поверхности такую температуру, которая не давала бы возможности охладиться влажному воздуху верхней зоны до состояния насыщения (точка росы), т. е. такую температуру, которая была бы ниже температуры точки росы для данной влажности воздуха. То же явление может наблюдаться и по отношению к стенам с той лишь разницей, что в последнем случае это явление будет менее резко выражено при прочих равных условиях благодаря меньшему перепаду температур.

Осаждение влаги из воздуха на поверхности потолка или стен является доказательством того, что точка росы, соответствующая температуре поверхности потолка или стены, ниже содержания относительной влажности в помещении. Поэтому для уничтожения капли (конденсата) недостаточно лишь одного понижения относительной влажности путем усиления вентиляционного обмена (хотя бы и с подогревом от печей), а необходимо еще вдобавок утеплить потолок и стены, чтобы не было значительной разницы температур между воздухом и поверхностями, с которыми он соприкасается (потолок и стены).

Поэтому при выборе конструкции стен по обычному установившемуся методу расчета их теплотехнических свойств необходимо производить проверку всеобщего коэффициента теплопередачи  $k$  на влажностный режим по формуле:

$$K_{max} = \frac{ab (t_b - t)}{t_b - t_n},$$

где  $ab$  — коэффициент тепловосприятия внутренней поверхности ограждения (берется по теплотехническим нормам);  $t$  — температура точки росы.

В остальном расчет производится обычными методами, принятыми в строительной теплотехнике.

## ВII. ОСНОВНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ПРАВИЛА

1. Каждая постройка конюшни должна возводиться по заранее разработанному проекту и рабочим чертежам, утвержденным руководящими учреждениями. Утверждение проектов осуществляется в соответствии с существующим для этого порядком в зависимости от характера и кратности применения проекта (типовой, или индивидуальный проект) после технической экспертизы Научно-технического совета и согласования с ведомствами: пожарной охраны, ПВО, охраны труда, ветуправлением и пр.

2. При выборе типа строения прежде всего нужно убедиться в его соответствии данным хозяйственным условиям и выяснить,



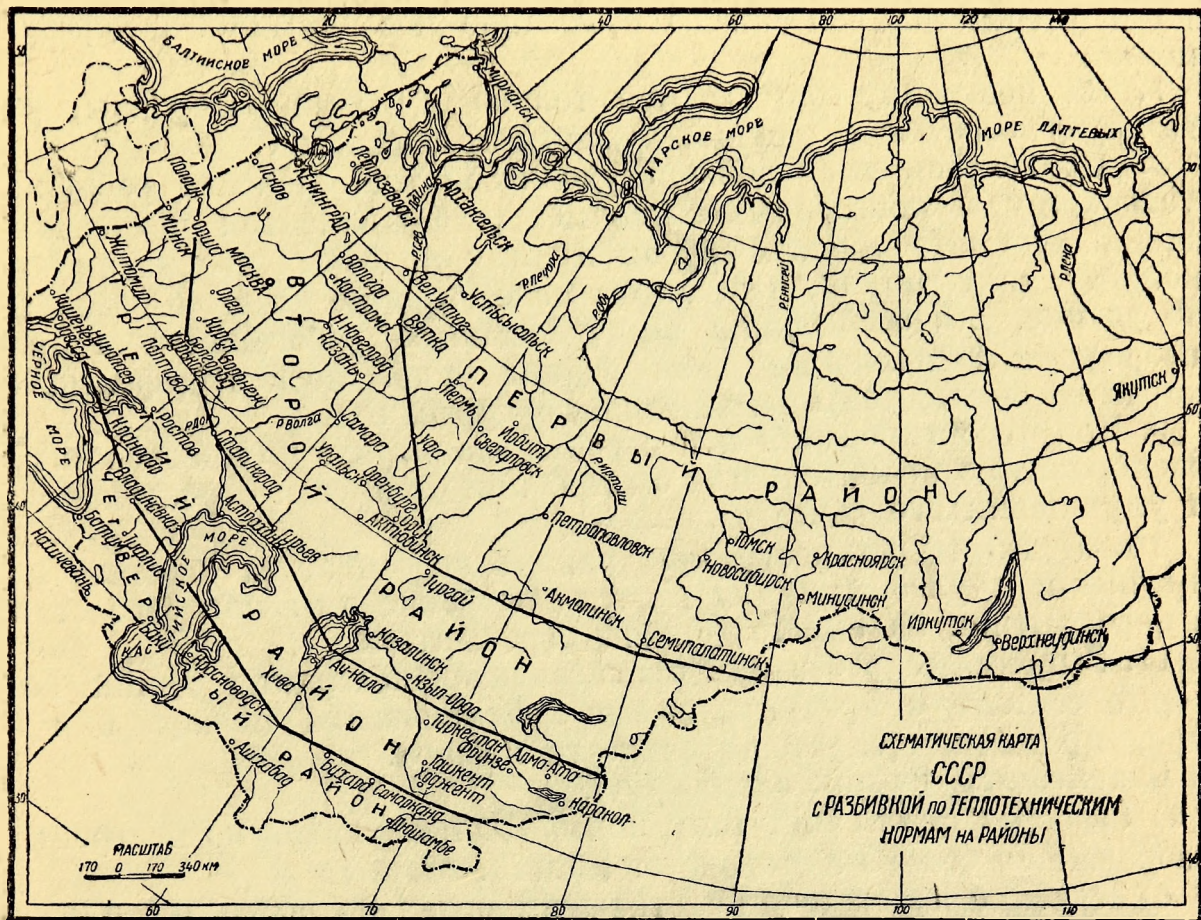


Рис. 87. Климатическая карта СССР.

применение каких строительных материалов в данном районе является наиболее экономичным и целесообразным, а также какие отходы от промышленного строительства или производства в районе могут быть использованы на данной постройке. Нужно иметь в виду, что отдельные части строения по прочности и долговечности должны быть соответственно одинаковыми и в целом обеспечивать заданный срок службы.

3. До начала работ по постройке здания должно быть произведено детальное обследование участка с целью изучения местных условий, испытания грунта и выявления режима грунтовых вод.

4. Прежде чем рабочие чертежи, проект и смету передавать для осуществления, они должны быть внимательно проверены, чтобы убедиться в том, что предусмотренные проектом климатические, метеорологические, грунтовые или прочие местные условия, а также материалы по их размерам и качеству соответствовали имеющимся на постройке.

5. В случае условий, отличных от предусмотренных проектом (иная снеговая или ветровая нагрузка, иной грунт по его влажности, составу и плотности, более высокое залегание грунтовых вод на участке, иная глубина промерзания грунта и т. п.) требуется в проект внести соответствующие коррективы, согласовав их с руководящими учреждениями до начала работ.

6. Начальник или производитель работ должен в натуре проверить правильность осуществленной разбивки строения на участ-



ке и устройства обноски во избежание последующих недоразумений.

7. На постройку допускаются только здоровые материалы, по качеству отвечающие существующим требованиям.

8. Особое внимание должно уделяться тщательности работ по устройству изоляционных слоев между фундаментом и стенами здания, по выполнению врубок и тому подобных соединений в конструкциях, помня, что как бы целесообразно ни было возведено здание, без соблюдения вышеуказанных требований или при небрежном выполнении работ здание будет носить дефектный характер и вызовет многочисленные нарекания.

9. При проектировании и постройке здания нужно иметь в виду распоряжение правительства о снижении стоимости строительства и улучшении его качества.

10. Подмости на постройке должны устраиваться достаточно прочными и удобными для работы. Глубокие ямы или отверстия в перекрытиях на высоте должны ограждаться.

11. Выполнять требования противопожарной защиты зданий, которые состоят в предупреждении возникновения пожара или в предупреждении опустошительности пожара.

Главнейшие из них следующие.

а) Разогрев смолы или тому подобных материалов на постройке разрешается только в стороне от зданий.

б) Курение и хождение с открытым огнем на постройке или в эксплуатируемом здании разрешается только в специально отведенных местах и во всяком случае не в конюшне.

в) Хранение на чердаке сена и подстилочных материалов не разрешается.

г) Производственные помещения не должны загромождаться горючими материалами, а в местах производства должны быть огнетушители для ликвидации огня в самом начале.

д) Систематическое наблюдение и проверка топливников и дымоходов, особенно в местах закрытых или огражденных, а обслуживающий персонал (конюхи) должны знать правила противопожарной охраны.

е) Не допускать разведения костров вблизи возгораемых зданий.

ж) Ограничение размеров зданий в соответствии с материалом постройки, что нормировано (см. «Единые нормы строительного проектирования»).

з) Устройство соответствующих разрывов между зданиями в зависимости от материала постройки и назначения.

и) Применение древонасаждений между отдельными зданиями

к) Надлежащая организация пожарной охраны.



### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

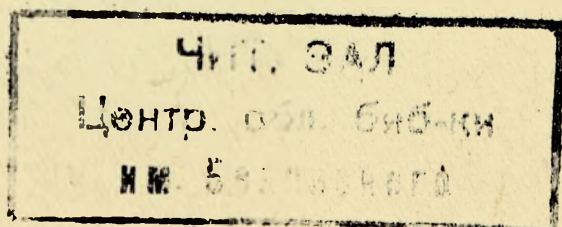
1. Проф. Кулешов, П. Н. Коневодство. «Новая деревня», 1925 г.
  2. Проф. Зеленин Н. В. Книга о лошади, под редакцией С. М. Буденного. Сельхозгиз, 1933 г.
  3. Проф. Добромыслов. Зоогигиена. Сельхозгиз, 1933 г.
  4. Проф. Хлопин. Гигиена.
  5. Проф. Леонтович А. В. Физиология домашних животных.
  6. Проф. Остертаг. Общее животноводство. Сельхозгиз, 1933 г.
  7. Проф. Алтухов. Коневодство.
  8. Оболенский В. Г. Основы конезаводства. Госиздат, 1929 г.
  9. Лавринович. Иппология.
  10. Кудряшев С. А. Коневодство на Северном Кавказе. Сельхозгиз, 1930 г.
  11. Березовский А. Е. Рабочие лошади в коллективных хозяйствах. Сельхозгиз, 1931 г.
  12. Варламов И. С. Справочник конюха. Сельхозгиз, 1932 г.
  13. Проф. Малигонов. Исследования по коневодству Сибирского края. «Новая деревня», 1927 г.
  14. Ожогин Ф. М. Руководство по зоогигиене. Сельхозгиз, 1932 г.
  15. Проф. Элленбергер и Шейнерт. Физиология с.-х. животных.
  16. Проф. Попов И. С. Кормление с.-х. животных. Госиздат, 1929 г.
  17. Проф. Попов И. С. Кормовые нормы и кормовые таблицы. Сельхозгиз, 1931 г.
  18. Инж. Протопопов А. П. Вентиляция и тепловой баланс помещений с.-х. животных. Сельхозгиз, 1932 г.
  19. Труды Отдела зоотехники Государственного института опытной агрономии. 1928 г., вып. 3-й.
  20. Журнал «Проблема животноводства».
  21. Материалы по обследованию коневодства. ВНИИК.
  22. ВНИИК. Материалы по кормлению.
  23. Инструкции по севооборотам для мясных и молочно-масляных совхозов. Изд. 1932 г.
  24. Отчеты экспедиции по Белоруссии. С.-х. Вниисма.
  25. Иностранная литература по переводам и выборкам БИО с.-х. Вниисма.
-



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

I. Принципы проектирования и оборудования конюшен для рабочих лошадей . . . . .	5
Конфигурации и внутренние планировки конюшен . . . . .	5
Нормативы площадей . . . . .	17
Подсобные помещения в конюшнях для рабочих лошадей . . . . .	36
Освещенность конюшен . . . . .	39
Гигиенические нормативы . . . . .	43
Внутреннее оборудование конюшни . . . . .	65
II. Типы конюшен, характерные для массового строительства . . . . .	85
Общие замечания . . . . .	85
Описание типов конюшен . . . . .	85
III. Приемы планировки конюшен на участке . . . . .	101
IV. Архитектура с.-х. зданий и их оформление . . . . .	103
V. Части здания конюшен . . . . .	104
Общие замечания . . . . .	104
Основания и фундаменты . . . . .	104
Стены и перегородки . . . . .	110
Крыша . . . . .	134
Стропила . . . . .	139
Потолки . . . . .	144
Полы . . . . .	146
Окна, двери и ворота . . . . .	148
VI. Вентиляция и теплотехническая часть . . . . .	152
Общие замечания . . . . .	152
Система вытяжных каналов, флюгарок и дефлекторов . . . . .	155
Вытяжные каналы . . . . .	162
Методы расчета вентиляции в конюшнях . . . . .	167
VII. Основные строительные и противопожарные правила . . . . .	172
Литература . . . . .	175









М 36824

13

Цена 2 руб.

С заказами обращаться  
в магазины и отделения  
Книгообъединения ОГИЗа  
и «Книга-почтой»  
Москва, 64